**Nazwa przedmiotu:**

Pomiary w ruchu drogowym I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Firląg, 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.NIP631

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

50 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., studiowanie literatury przedmiotu 22 godz., przygotowanie się do egzaminu 7 godz., egzamin i konsultacje z wykładowcą 3 godz.

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

1,0 pkt ECTS (21 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., egzamin i konsultacje z wykładowcą 3 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:**

Probabilistyka, Badania operacyjne, Podstawy inżynierii ruchu, Metrologia I

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie wiedzy z zakresu badań i analiz ruchu drogowego. Określenie celów analiz, przeznaczenia wyników i zakresów badań. Uzyskanie wiedzy o narzędziach i przyrządach pomiarowych, lokalizacji punktów pomiarowych i technologii wykonywania pomiarów.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie: cele pomiarów i badań ruchu; zastosowania wyników badań ruchu; klasyfikacja metod badań i pomiarów; zakres pomiarów i badań ruchu - zestawienie parametrów i charakterystyk ruchu; ograniczenia badań i pomiarów.
2. Pomiary charakterystyk strumienia ruchu: w obserwacjach lokalnych i chwilowych: natężenie i gęstość ruchu. Struktura rodzajowa, kierunkowa ruchu i rozkład kierunkowy. Narzędzia pomiarowe: cechy funkcjonalne, cechy użytkowe, podział na grupy funkcjonalne. Urządzenia pomiarowe: czujniki pojazdów, urządzenia wideo detekcji. Techniki wideo detekcji ruchu.
3. Pomiar prędkości. Narzędzia pomiarowe, mierniki prędkości, rejestratory. Pomiary metodą ruchomego obserwatora, wyznaczanie profilu i przebiegu prędkości, szumu przyśpieszeń. Pojazdy testowe, ruchome laboratoria. Pomiary pojazdów ciężkich: systemy GITD, ADR, transport ponadgabarytowy. Legalizacja przyrządów pomiarowych, Główny Urząd Miar.
4. Badania jakości ruchu drogowego - PSR, długość kolejki, straty czasu, liczba zatrzymań itp.
5. Realizacja pomiarów ruchu. Przygotowanie metodyki pomiarów i kart pomiarowych. Podział pracy. Wymiarowanie pomiarów ruchu.
6. Badania parkowania. Czas parkowania, rotacja, wykorzystanie powierzchni parkingowej, akumulacja.
7. Badania w transporcie publicznym. Pomiar liczby pasażerów w pojazdach – obserwator w ruchu oraz na przekroju. Pomiar czasu przejazdu i oczekiwania na sygnalizacjach świetlnych. Pomiar punktualności. Pomiary na bazie Systemów Zarządzania Transportem Publicznym.
8. Kompleksowe badania ruchu i Generalny Pomiar Ruchu. Lokalizacja punktów pomiarowych, pomiary kordonowe i w przekrojach sieci. Dobór próby reprezentacyjnej, tworzenie ankiet, wykonywania wywiadów, badania kontrolne. Banki informacji, organizacja i dostępność informacji.
9. Badania symulacyjne ruchu drogowego. Mikrosymulacja i makrosymulacja.
10. Badanie ruchu pieszego, rowerowego i UTO. Metody automatycznej detekcji pieszych i rowerzystów.
11. Badania oddziaływania ruchu na otoczenie: pomiary hałasu, drgań i zanieczyszczenia powietrza. Pomiar zużycia energii.
12. Badania bezpieczeństwa ruchu drogowego, audyt brd.
13. Badania ewaluacyjne, metody i narzędzia badawcze, statystyczne, ankietowe, wywiady IDI i inne.

**Metody oceny:**

3 kolokwia pisemne, 4 otwarte pytania po 3 punkty na każdym, podstawą zaliczenia jest uzyskanie ze wszystkich kolokwiów łącznie co najmniej 50% +1 możliwych do otrzymania punktów, pod warunkiem, że z żadnego sprawdzianu nie uzyskano mniej niż 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: "Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka", WKiŁ 2011. Tracz M. i inni: „
2. „Pomiary i badania ruchu drogowego” Praca zbiorowa pod redakcją M. Tracza , WKił 1984 r.
3. „Traffic Detector Handbook” Federal Highway Administration, Washington DC 2006 r.
4. Kucharski r. J.: „Metody prognozowania hałasu komunikacyjnego (drogowego i ulicznego)”’ Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa 1996.
5. Leutzbach W.: „Introduction to the theory of traffic flow”, Springer Verlag Berlin 1998 r.
6. Leśko M., Guzik J.: „Sterowanie ruchem drogowym” cz. I – sza, „Sygnalizacja i detektory ruchu pojazdów”, Wyd. Politechniki Gliwickiej 2000 r.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z 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:**

Ma wiedzę teoretyczną w zakresie metrologii przydatną do identyfikacji procesów ruchu drogowego jako zjawisk stochastycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytań zaliczeniowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Ma szczegółową wiedzę w zakresie technologii wykonywania pomiarów wielkości i jakości ruchu drogowego.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytań zaliczeniowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Ma szczegółową wiedzę w zakresie urządzeń stosowanych w pomiarach dla różnych celów.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytań zaliczeniowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w konstrukcji urządzeń i technologii pomiarów.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytań zaliczeniowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych aspektów organizacji badań i wykonywania pomiarów.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytań zaliczeniowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W13, Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WK, I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi planować i przeprowadzać eksperyment, proste badania i pomiary ruchu drogowego.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytań zaliczeniowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi stosować odpowiednie metody do badań i analizy ruchu drogowego.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytań zaliczeniowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne, 4 pytania otwarte po 3 punkty każde, treści efektu w zakresie pytania dotyczącego wymiarowania pomiarów ruchu, wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% + 1 punktu ze wszystkich kolokwiów wykładowych oraz z każdego z osobna co najmniej 33% możliwych do otrzymania punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO