**Nazwa przedmiotu:**

Systemy nadzoru wizyjnego w transporcie II

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marek Stawowy, ad., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SMS219

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Godziny wykładu - 15;
Godziny ćwiczeń laboratoryjnych - 15;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 12;
Konsultacje - 3;
Przygotowanie do zaliczenia - 10;
Opracowanie wyników ćwiczenia laboratoryjnego - 5;
Razem 60 godz. ↔ 2 pkt. ECTS

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

Godziny wykładu - 15;
Godziny ćwiczeń laboratoryjnych - 15;
Konsultacje - 3;
Razem 33 godz. ↔ 1,5 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Godziny ćwiczeń laboratoryjnych - 15;
Opracowanie wyników ćwiczenia laboratoryjnego - 5;
Razem 20 godz. ↔ 1 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Posiada wiedzę za zakresu podstaw informatyka oraz podstaw systemów nadzoru wizyjnego w transporcie.

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, laboratorium:12 osób

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z systemami nadzoru wizyjnego używanymi w transporcie. Poznanie charakterystyk budowy, właściwości technicznych i eksploatacyjnych oraz przydatności w aplikacjach transportowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Sposoby przesyłania obrazów. Przesyłanie bez kompresji. Przesyłanie z kompresją bezstratną
i stratną. Przesyłanie tylko wymaganych, przez system analizy, danych. Przetwarzanie geometryczne scen. Rzut sceny na płaszczyznę obrazu. Przekształcenie obrazu z płaszczyzny
obrazu na płaszczyznę drogi i na odwrót. Eliminacja szumów i zakłóceń. Cyfrowe filtry górnoprzepustowe i dolnoprzepustowe. Szybka transformata Fouriera (FFT) dla obrazu. Eliminacją wpływu szumów i zakłóceń poprzez zastosowanie progów detekcji. Metody pomiaru prędkości i przyśpieszenia oraz ich zalety i wady. Zależności czasowe w obrazach ruchomych. Pomiar prędkości przy użyciu obrazów różnicowych. Pomiar prędkości za pomocą systemów nie wizyjnych (laserów, fal radiowych oraz ultradźwięków). Pomiar prędkości przy użyciu wizyjnych systemów identyfikacji poruszających się obiektów. Zalety i wady przedstawionych metod pomiaru prędkości i przyśpieszenia. Błędy pomiaru prędkości i przyśpieszenia. Źródła błędów pomiarowych we wszystkich prezentowanych metodach. Błędy pomiaru prędkości a geometria sceny. Metody identyfikacji pojazdów. Identyfikacja pojazdów na podstawie ich numeru rejestracyjnego. Identyfikacja pojazdów na podstawie dodanego znacznika elektronicznego. Identyfikacja pojazdów ruchomych na podstawie ich obrazów różnicowych. Skuteczność identyfikacji. Zastosowanie systemów wizyjnych w transporcie. Nadzór parkingów. Wykrywanie łamania przepisów drogowych. Wspomaganie śledzenia wartościowych i niebezpiecznych ładunków. Identyfikacja pojazdów skradzionych. Zbieranie danych o wielkości ruchu pojazdów.
Laboratorium: Badanie wpływu filtrów górnoprzepustowych i dolnoprzepustowych na obrazy. Pomiar prędkości przy użyciu masek ruchu. Pomiar prędkości przy użyciu wirtualnych detektorów. Pomiar przyśpieszenia przy użyciu masek ruchu. Pomiar przyśpieszenia przy użyciu wirtualnych detektorów. Identyfikacja pojazdów na podstawie charakterystycznych cech pojazdów.

**Metody oceny:**

Wykład: ocena formująca: dwie kartkówki dotyczące wybranych zagadnień teoretycznych, ocena podsumowująca: kolokwium pisemne zawierające od 5 do 10 pytań, ponad 50% poprawnych odpowiedzi to ocena pozytywna, dalsze stopniowanie o pół oceny co 10%. Możliwość odpowiedzi ustnych.
Laboratorium: ocena formująca: ocena każdego ćwiczenia w ramach zespołu laboratoryjnego z umiejętności badań, współpracy i znajomości badanych urządzeń, ocena podsumowująca: ocena wyciągniętych wniosków przez zespoły laboratoryjne dla każdego z ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Watkins D. W., Sadun A. Marenka S.: Nowoczesne metody przetwarzania obrazów. WNT Warszawa 1995;
2) Lyons R. G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzana sygnałów. WKŁ Warszawa 1999;
3) Datka St., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. WKiŁ Warszawa 1989.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl/twt

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W\_01:**

Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych, w tym specjalizowanych algorytmów przetwarzania obrazu, także 3D

Weryfikacja:

Na kolokwium pisemnym kilka pytań. Ponad 50% poprawnych odpowiedzi to ocena pozytywna. Możliwość ustnych odpowiedzi.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W02, Tr2A\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01

**Efekt W\_02:**

Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania

Weryfikacja:

Na kolokwium pisemnym kilka pytań. Ponad 50% poprawnych odpowiedzi to ocena pozytywna. Możliwość ustnych odpowiedzi.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W06, Tr2A\_W05

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie

Weryfikacja:

Ocena wyciągniętych wniosków przez zespoły laboratoryjne dla każdego z ćwiczeń. Ponad 50% poprawności wniosków to ocena pozytywna.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U\_02:**

Potrafi wykorzystać odpowiednie metody analityczne do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu analizy obrazów i sygnałów

Weryfikacja:

Ocena wyciągniętych wniosków przez zespoły laboratoryjne dla każdego z ćwiczeń. Ponad 50% poprawności wniosków to ocena pozytywna.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U19, Tr2A\_U07, Tr2A\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U18, T2A\_U09, T2A\_U09

**Efekt U\_03:**

Potrafi dokonać analizy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując istniejące lub opracowując nowe metody analizy

Weryfikacja:

Ocena wyciągniętych wniosków przez zespoły laboratoryjne dla każdego z ćwiczeń. Ponad 50% poprawności wniosków to ocena pozytywna.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U07, Tr2A\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U09