**Nazwa przedmiotu:**

Inteligentne systemy transportowe w mieście

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Mirosław Siergiejczyk, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / 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 9 godz., praca na ćwiczeniach projektowych 9 godz., studiowanie literatury przedmiotu 13 godz., przygotowanie się do kolokwiów 10 godz., realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć 46 godz., konsultacje 2 godz. (w tym konsultacje w zakresie ćwiczeń projektowych 1 godz.), obrona pracy projektowej 1 godz.

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

1,0 pkt ECTS (21 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach projektowych 9 godz., konsultacje 2 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,0 pkt. ECTS (57 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 9 godz., realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć 46 godz., konsultacje w zakresie ćwiczeń projektowych 1 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z elektroniki i systemów łączności.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia projektowe: 18 osób.

**Cel przedmiotu:**

Poznanie metodyki tworzenia architektury ITS oraz podział architektury na poszczególne komponenty. Umiejętność opisu usług ITS w aglomeracjach miejskich. Umiejętność określania wymagań funkcjonalnych i opracowania rozwiązań dotyczących wdrażania usług ITS w obszarach miejskich.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Omówienie istoty inteligentnych systemów transportowych. Podział funkcjonalny ITS. Cele i zadania Architektury ITS. Architektura europejskiego systemu inteligentnego transportu. Architektura logiczna ITS. Elementy architektury fizycznej ITS. Sieci transmisji danych w systemach ITS. Usługi ITS dla obszarów miejskich. Zaawansowane systemy zarządzania ruchem drogowym (monitorowanie ruchu, zarządzanie zdarzeniami, priorytety dla transportu publicznego, zarządzanie zdarzeniami, rozpowszechnianie informacji o ruchu). Zarządzanie pojazdami transportu publicznego. Inteligentne skrzyżowania i bezpieczeństwo słabszych uczestników ruchu drogowego. Monitorowanie warunków pogody i środowiska i systemy monitorowania wizyjnego. Bezpieczeństwo w miejskim transporcie publicznym Przykłady wdrożenia miejskich rozwiązań ITS w Polsce.
Ćwiczenia projektowe:
Opracowanie projektu wdrożenie usług i rozwiązań ITS dla wybranym obszarze miasta. Zakres tego opracowania: wybór obszaru (obiektu) jego lokalizacja, analiza potrzeb użytkowników na usługi ITS w wybranej lokalizacji, opracowanie diagramu przepływu danych i schematu logicznego systemu, opracowanie schematu fizycznego systemu ITS (liczba proponowanych urządzeń, rozmieszczenie urządzeń, opis połączeń i okablowanie wraz z uzasadnieniem), opis użytych technologii, protokołów, systemów operacyjnych i aplikacji wraz z uzasadnieniem. Do opracowania części projektu będą wykorzystanie aplikacje WEB europejskiej architektury Frame: Browsing Tool i Selection Tool.

**Metody oceny:**

Wykład:
Zasady oceniania pisemnego zaliczenia wykładu. Każde z 5 pytań oceniane w skali 0-10 pkt.: ocena 2,0 – mniej niż 26 punktów; ocena 3,0 od 26 do 30 punktów; ocena 3,5 do 31 do 35 punktów; ocena 4,0 od 36 do 40 punktów; ocena 4,5 od 41 do 45 punktów; ocena 5,0 od 46 punktów.
Zajęcia projektowe:
Zasady oceniania projektu. Każde z 5 zagadnień do wykonania i przedstawiania w dokumentacji projektowej oceniane jest w skali 0-10 pkt.: ocena 2,0 – mniej niż 26 punktów; ocena 3,0 od 26 do 30 punktów; ocena 3,5 do 31 do 35 punktów; ocena 4,0 od 36 do 40 punktów; ocena 4,5 od 41 do 45 punktów; ocena 5,0 od 46 punktów.
Ocena zintegrowana:
Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną 50% oceny z wykładu i 50% oceny z projektu. Z tym, że, ocena końcowa będzie pozytywna tylko, gdy oceny (z wykładu i projektu) będą pozytywne.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Adamski A. Inteligentne systemy transportowe. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo Techniczne Marzena Banach M.: Od inteligentnego transportu do inteligentnych miast. Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 2020
2) Banach M.: Od inteligentnego transportu do inteligentnych miast. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
3) Bossom R., Jesty P. Davies G., “European ITS Framework Architecture - Functional Viewpoint”, 2004;
4) Chowdhury M. A., Sadek A.: Fundamentals of Intelligent Transportation Systems Planning. Artech House ITS Library. Boston, London 2003;
5) Modelewski K. Inteligentny transport. Wyd. Poligraf 2018,
6) Stawasz D, Sikora-Fernandez D.: Koncepcja smart city na tle procesów i uwarunkowań rozwoju współczesnych miast. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2016,
7) https://www.cupt.gov.pl/wdrazanie-projektow/its/publikacje (Podręcznik nr 1 - Opis metodyki opracowania architektury ITS).

Literatura pomocnicza
1) Federal Highway Administration, USDoT, “Systems Engineering for Intelligent Transportation Systems. An introduction for Transportation Professionals”, 2007;
2) Kasprzak W., Olszewski P.: Architektura informatyczna systemów ITS. Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki 2011
3) Klein L.A.: Sensor Technologies and date requirements for ITS. Artech Hause, ITS Library, 2001;
4) Litwin. M. „The role of Intelligent Transportation Systems (ITS) National Architecture and standards – the Canadian Experience”, IV Konferencja Naukowo-Techniczna, Poznań, 2003;
5) http://ops.fhwa.dot.gov/publications/publications.htm;
6) Strona Internetowa Architektury FRAME http://frame-online.net/;
7) Strona Internetowa Architektury USA http://www.iteris.com/itsarch/,

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl/twt

**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:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną dotyczącą Inteligentnych systemów transportowych w miastach.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu w formie pisemnej. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na co najmniej na połowę pytań z danego zagadnienia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08

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

**Charakterystyka W02:**

Zna metody, techniki, narzędzia oraz wymagania stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich charakterystycznych dla potrzeb wdrażania i funkcjonowania Inteligentnych systemów transportowych w miastach.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu w formie pisemnej. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na co najmniej na połowę pytań z danego zagadnienia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, zasobów informacji patentowej i innych wiarygodnych źródeł, a także integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

Ocena aktywności podczas zajęć. Ocena opracowanej dokumentacji projektowej - raport pisemny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U01

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi poprawnie używać pojęć z zakresu miejskich Inteligentnych systemów transportowych.

Weryfikacja:

Ocena aktywności podczas zajęć. Ocena opracowanej dokumentacji projektowej - raport pisemny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U03

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w szczególności dotyczących rozwiązań miejskich systemów ITS.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu w formie pisemnej. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na co najmniej na połowę pytań z danego zagadnienia. Ocena opracowanej dokumentacji projektowej - raport pisemny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K02

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