**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie elementów ITS

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NMS355

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2020/2021

**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 18 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w ramach tematyki wykładu 5 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w ramach tematyki projektu 5 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie projektu 2 godz.), samodzielne wykonanie pracy projektowej 32 godz., obrona pracy projektowej 2 godz., przygotowanie się do kolokwium 16 godz.

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

1,5 pkt ECTS (32 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach projektowych 18 godz., konsultacje 3 godz., obrona pracy projektowej 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,0 pkt ECTS (59 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 18 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w ramach tematyki projektu 5 godz., konsultacje w zakresie projektu 2 godz., samodzielne wykonanie pracy projektowej 32 godz., obrona pracy projektowej 2 godz.)

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

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

**Wymagania wstępne:**

Posiada wiedzę o systemach telekomunikacyjnych w transporcie.

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, projekt: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie metodologii i specyfiki projektowania sieci telekomunikacyjnych należących do infrastruktury inteligentnych systemów transportowych. Umiejętność identyfikacja potrzeb budowy elementów ITS. Poznanie podstaw planowania i projektowania systemów telematycznych w transporcie.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Metodologia planowania i projektowania w systemach inteligentnego transportu. Zasady normatywne i rzeczowe projektowania elementów ITS. Identyfikacja potrzeb budowy elementów inteligentnych systemów transportowych. Metody badania zapotrzebowania na usługi ITS. Elementy prawa budowlanego dotyczące budowy i instalacji sieci telematycznych. Zasady projektowania teletransmisyjnych sieci światłowodowych, sieci SDH, GbE, DWDM. Projektowanie sieci dostępowych. Metoda Top-Down projektowania sieci LAN i WAN. Podstawy planowanie sieci cyfrowej telefonii komórkowej oraz sieci bezprzewodowych. Zasady projektowania sieci GSM-R. Zasady projektowania sieci zasilającej dla elementów ITS. Projektowania sieci monitoringu i lokalizacji obiektów transportowych. Podstawy projektowania systemów nadzoru wizyjnego. Zasady projektowania systemów informacji podróżnych. Planowanie wyposażenia telematycznego dla odcinków autostrad.
Ćwiczenia: Projekt linii światłowodowej z implementacją urządzeń SDH dla wybranej linii kolejowej/ autostrady. Projekt systemu DWDM dla wybranej magistrali kolejowej. Projekt sieci GSM-R dla wybranego węzła/odcinka linii kolejowej. Projekt sieci LAN/WLAN dla wybranego obiektu/węzła kolejowego. Projekt monitorowania bezpieczeństwa publicznego i systemu informacji podróżnych dla wybranego dworca. Projekt monitorowania przesyłek towarowych. Projekt łączności alarmowej i nadzoru wizyjnego dla wybranego odcinka autostrady. Projekt elektronicznego systemu pobierania opłat dla węzła autostradowego. Projekt wyposażenia telematycznego dla wybranego odcinka autostrady. Projekt sieci zasilającej dla wybranego rozwiązania ITS.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu następuje na podstawie sprawdzenia wiedzy teoretycznej podczas zajęć. Ocena formująca: dwie kartkówki dotyczące wybranych zagadnień teoretycznych. Ocena podsumowująca: kolokwium pisemne zawierające od 4 do 6 pytań dotyczących zagadnień teoretycznych. Podczas tego sprawdzianu zabronione jest korzystanie z materiałów pomocniczych w jakiejkolwiek formie.
Zaliczenie ćwiczeń projektowych następuje na podstawie sprawdzenia wiedzy podczas zajęć. Ocena formułująca: 1 kartkówka dotycząca umiejętności rozwiązywania wybranych zagadnień procesu projektowania. Ocena podsumowująca: opracowanie projektu przez studenta i jego obrona. Dopuszcza się korzystanie z komputerów, telefonów komórkowych oraz materiałów przesyłanych bądź wydrukowanych przez prowadzących do realizacji ćwiczeń projektowych.
Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczna oceny z wykładu i ćwiczeń. Z tym że, ocena końcowa będzie pozytywna tylko gdy obydwie oceny (z wykładu, ćwiczeń) będą pozytywne.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Bogucka H.: Technologie radia kognitywnego. Wydawnictwo Naukowe PWN 2013.
2) Comer D.E.: Sieci komputerowe i intersieci. WNT, Warszawa 2001.
3) Fryśkowski B., Grzejszczyk E.: Systemy transmisji danych. WKŁ, Warszawa 2010.
4) Gładysz B., Grabia M., Santarek K.: RFID od koncepcji do wdrożenia. Wydawnictwo Naukowe PWN 2016.
5) Haykin.: Systemy telekomunikacyjne t. I, t. II. WKiŁ, Warszawa 2004.
6) Jajszczyk A: Wstęp do telekomutacji Wydanie 4. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2009.
7) Kabaciński W, Żal M.- Sieci telekomunikacyjne. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2008.
8) Katulski R.J: Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2010.
9) Kurytnik I., Karpiński M, Bezprzewodowa transmisja informacji. Wydawnictwo PAK, 2008.
10) Oppenheimer P.: Projektowanie sieci metodą top-down. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
11) Sutton R. J.: Bezpieczeństwo telekomunikacji. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2004.
12) Szóstka J.: Fale i anteny, WKiŁ, Warszawa 2006.
13) Szóstka J.: Horyzontowe linie radiowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
14) Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. Warszawa 2006.
15) Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej. WKiŁ, Warszawa 2006.
16) Zieliński R. J.: Satelitarne sieci teleinformatyczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2019.
17) Strony internetowe producentów.

**Witryna www przedmiotu:**

www.twt.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.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe systemów łączności w zastosowaniach inteligentnego transportu

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych rozwiązaniach w zakresie cyfrowych sieci teleinformatycznych stosowanych w systemach ITS

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, I.P7S\_WK

**Charakterystyka W03:**

Zna podstawowe metody, techniki narzędzia i materiały stosowane w budowie elementów telematyki transportu i inteligentnego transportu

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie budowy rozwiązań inteligentnego transportu

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł także w języku angielskim o budowie, zasadzie działania, własnościach użytkowych i wdrażaniu sieci i systemów telekomunikacyjnych w inteligentnych systemów transportowych

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW

**Charakterystyka U02:**

Potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania nowych technik i technologii teleinformatycznych w zakresie budowy sieci telekomunikacyjnych wykorzystywanych w ITS

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych dotyczących transportu lub wybranej specjalności, w tym potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych elementów systemów ITS

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.3.o

**Charakterystyka U04:**

Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system, usługę lub proces dla potrzeb inteligentnego transportu oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia. Potrafi przeprowadzić analizę bezpieczeństwa i niezawodności zaprojektowanych układów, urządzeń i systemów

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania. Praca projektowa dotycząca rozwiązań telematycznych i ITS stosowanych dla potrzeb wspomagania, zarządzania, kierowania i organizacji w transporcie wykonana w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO