**Nazwa przedmiotu:**

Infrastruktura dla transportu autonomicznego i niskoemisyjnego

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. uczelni, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

55 godz. ( w tym: 30 godz. praca na wykładach, 8 godz. przygotowanie do sprawdzianów, 2 godz. konsultacje, 15 godz. studiowanie literatury przedmiotu).

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

1,5 pkt. ECTS (32 godz., w tym: 30 godzin praca na wykładach, 2 godziny konsultacje).

**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:**

Znajomość zagadnień z elektrotechniki i elektroniki

**Limit liczby studentów:**

Brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z budową i funkcjonowaniem infrastruktury dla transportu autonomicznego i niskoemisyjnego, w tym szczególnie zagadnień z zakresu: infrastruktury wspierającej technologie prowadzenia pojazdu o odpowiednich poziomach automatyzacji, wymiany informacji, infrastruktury zasilania, kontroli ruchu, sterowania.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie do zagadnienia, koncepcja zastosowania pojazdów autonomicznych i niskoemisyjnych. Rola transportu w infrastrukturze miejskiej, elementy infrastruktury drogowej, stan obecny i dostosowanie do pojazdów autonomicznych. Przepisy, wytyczne i wymagania formalne w zakresie infrastruktury inteligentnego transportu (infrastruktura informatyczna i teletechniczna do wymiany informacji, kontroli ruchu i sterowania pojazdami autonomicznymi). Wytwarzanie energii na potrzeby systemów zasilania pojazdów transportowych. Przesył, dystrybucja i konwersja energii elektrycznej w ujęciu krajowym i lokalnym. Magazynowanie energii elektrycznej na potrzeby zasilania pojazdów, technologie stosowane do zasilania pojazdów transportowych. Ładowanie pojazdów energią elektryczną (infrastruktura punktowa i liniowa). Wykorzystanie paliw alternatywnych do napędu pojazdów transportowych (H, LNG, CNG, LPG). Infrastruktura zasilania pojazdów niskoemisyjnych paliwami alternatywnymi. Wymagania formalne oświetlenia infrastruktury liniowej. Oświetlenie infrastruktury punktowej. Infrastruktura teletechniczna, informatyczna, zagadnienia kontroli i sterowania.

**Metody oceny:**

Dwa sprawdziany podstawowe, w formie testu, realizowane w połowie zajęć i na przedostatnich zajęciach w semestrze. Każdy sprawdzian składa się pytań weryfikujących efekty przedmiotowe. Po minimum dwa pytania do każdego wykładu. Każde pytanie jest ocenianie, a punkty przyznawanie są wyłącznie za w pełni prawidłową odpowiedź. Za nie w pełni prawidłową odpowiedź nie przyznaje się punktów (nie stosuje się tzw. punktów cząstkowych i nie przyznaje się punktów ujemnych). Pytania na każdym sprawdzianie są punktowane dając łączną sumę 50 punktów. Student na ocenę pozytywną musi zdobyć minimum 26 punktów. Skala ocen: Punkty: Ocena: 0-25 2.0; 26-29 3.0; 30-34 3.5; 35-39 4.0; 40-44 4.5; 45-50 5.0. Do zaliczenia sprawdzianu na ocenę pozytywną wymagane jest uzyskanie minimum 26 punktów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z każdego sprawdzianu. Na ostatnich zajęciach realizowany jest jeden sprawdzian poprawkowy, obejmujący zakresem treści merytoryczne i efekty przedmiotowe całego wykładu. Na wszystkich sprawdzianach obowiązują te same zasady zaliczenia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Gołaszewski A., Kukulski J., Towpik K. Infrastruktura transportu samochodowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Rok wydania: 2006.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r. (Dz. U. nr 43 poz. 430) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. .
3. Cichocki P., Jabłkowski P., Kaczmarek M.,-"Inteligentne systemy sterowania ruchem", Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2009,
4. Q.R.Riley, -"Alternnative Cars in the 21st Centaury", S&A Inc.400, USA,
5. Szczepaniak C., -"Samochody XXI wieku", Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008,
6. Choromański W., Systemy transportowe PRT, Warszawa 2015
7. Gaca S. Suchorzewski W., Tracz M., Inżynieria ruchu drogowego, WkiŁ, Warszawa 2008
8. Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, Warszawa 2007
9. Maurer M., Gerdes J.Ch., Lenz B., Winner Hrsg H., Autonomes Fahren Technische, rechtlicheund gesellschaftliche Aspekte, Springer Vieweg, 2015
10. Markus Maurer · J. Christian Gerdes, Barbara Lenz · Hermann Winner Editors Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects. , Springer open 2016.
Literatura dodatkowa
11. Pobocha B., Rozwiązania dla autonomicznych samochodów przyszłością branży nawigacyjnej, Nawigacja samochodowa & Connected Car, 2015
12. Praca zbiorowa pod redakcją Ryszarda Krystka, Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu – Synteza, Warszawa 2010
13. Szymczak M., W oczekiwaniu na autonomiczne samochody. Czy spełnią oczekiwania kierowców i jak wpłyną na miasta?, Transport Miejski i Regionalny 2013 nr 10
14. Torrent – Moreno M.,Mittag J., Santi P., Hartenstein H. , Vehicle-to-Vehicle Communication: Fair Transmit Power Control for Safety-Critical Information, IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY, FEBRUARY 2009
15. Nicu Bizon, Lucian Dascalescu, Naser Mahdavi Tabatabaei. Autonomous Vehicles: Intelligent Transport Systems and Smart Technologies (Engineering Tools, Techniques and Tables), Publisher: Nova Science Pub Inc; UK ed. edition (August 25, 2014

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.simt.wt.pw.edu.pl/dydaktyka/, dedykowany kanał MSTeams

**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:**

Absolwent posiada wiedzę o budowie i działaniu infrastruktury dla transportu autonomicznego i niskoemisyjnego

Weryfikacja:

Udzielenie poprawnych odpowiedzi na pytania odnoszące się do efektu zadane na sprawdzianie testowym - zaliczenie sprawdzianu na ocenę co najmniej dostateczną.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W01

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

**Charakterystyka W02:**

Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, w zakresie wytwarzania i dystrybucji energii na potrzeby systemów zasilania pojazdów niskoemisyjnych

Weryfikacja:

Udzielenie poprawnych odpowiedzi na pytania odnoszące się do efektu zadane na sprawdzianie testowym - zaliczenie sprawdzianu na ocenę co najmniej dostateczną.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05

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

**Charakterystyka W03:**

Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty związane z zastosowaniem alternatywnych paliw do napędu pojazdów transportowych

Weryfikacja:

Udzielenie poprawnych odpowiedzi na pytania odnoszące się do efektu zadane na sprawdzianie testowym - zaliczenie sprawdzianu na ocenę co najmniej dostateczną.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W06

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

Weryfikacja:

Dyskusja na wykładzie. Ocena aktywności na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U01

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Absolwent jest wrażliwy na pozatechniczne aspekty i skutki wdrażania systemów i pojazdów autonomicznych i ich wpływu na środowisko i człowieka i ważność związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Udzielenie poprawnych odpowiedzi na pytania odnoszące się do efektu zadane na sprawdzianie testowym - zaliczenie sprawdzianu na ocenę co najmniej dostateczną.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_K05

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