**Nazwa przedmiotu:**

Elektromobilność – modny trend czy konieczna rewolucja

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Dariusz Pyza, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na zajęciach 30 godz., studiowanie literatury przedmiotu około 17 godz., konsultacje 1 godz., przygotowanie się do egzaminu około 10 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (33 godz., w tym: praca na zajęciach 30 godz., konsultacje 1 godz., udział w egzaminie 2 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:**

Brak.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z problematyką elektromobilności i jej wykorzystania w transporcie.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Podstawowe pojęcia z obszaru elektromobilności. Elektromobilność i jej znaczenie w transporcie. Uwarunkowania prawne wdrażania elektromobilności na poziomie Unii Europejskiej oraz krajowym. Plan rozwoju elektromobilności w Polsce, krajowe ramy rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Odnawialne i niskoemisyjne źródła energii w ekosystemie elektromobilności. Podstawowe charakterystyki pojazdów niskoemisyjnych. Zarządzanie energią w pojazdach elektrycznych. Podstawowe zagadnienia związane z procesem przewodowego/stykowego i bezprzewodowego ładowania pojazdu elektrycznego. Magazyny energii. Problemy dostaw i zarządzania energią w sieciach elektroenergetycznych. Prognozowanie krótkoterminowe produkcji energii z odnawialnych źródeł energii oraz szacowanie zapotrzebowania na energię wynikającą z rozwoju elektromobilności. Problemy zarządzania flotą pojazdów elektrycznych. Problemy decyzyjne wykorzystania pojazdów niskoemisyjnych w przewozach ładunków i transporcie pasażerskim – zbiorowym i indywidualnym. Środowiskowe aspekty wykorzystania pojazdów niskoemisyjnych w transporcie miejskim. Inteligentne metropolie i miasta w aspekcie niskoemisyjnego transportu samochodowego. Futurystyczne sposoby ciągłego doładowywania pojazdów, nowe konstrukcje nawierzchni drogowych.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin pisemny, 5 pytań otwartych, każde pytanie punktowane jest 1 punktem. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich możliwych do uzyskania.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Pyza D.: Systemy przewozowe – problemy obsługi, potencjał i jego utrzymanie. Oficyna Wydaw¬nicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
2. Kwiatkiewicz P., Szczerbowski R., Śledzik W.: Elektromobilność. Środowisko infrastrukturalne i techniczne wyzwania polityki intraregionalnej. Wydawnictwo Fnce, Warszawa 2020.
3. Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J. (red.): Elektromobilność w Polsce na tle tendencji europejskich I globalnych. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2019.
4. Pyza D., Gołaszewski A., Jacyna M., Gołębiowski P.: Proekologiczny system transportowy w aspekcie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport, nr 119. Warszawa 2017.
5. Pyza D.; Ziembicki M.: Wybrane aspekty eksploatacji taboru niskoemisyjnego w transporcie publicznym. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport z. 112. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016.
6. Romaniszyn K. M.: Alternatywne zasilanie samochodów benzyną oraz gazami LPG i CNG: badania porównawcze dynamiki rozpędzania i emisji spalin. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, Dz. Urz. UE L 307 z 28.10.2014 r.
8. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r., Dz. U. z 2018 r. poz. 317.
9. Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Ministerstwo Energii. Warszawa 2017 r.

Literatura uzupełniająca:
1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych
2. Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, Rynek paliw alternatywnych: CNG i LNG, Raport
3. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym (Dz.U. 2001 nr 125 poz. 1371) z późniejszymi zmianami.

**Witryna www przedmiotu:**

.www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

Przedmiot z uchwalonej przez Radę Wydziału Transportu na rok akademicki 2022/2023 oferty przedmiotów obieralnych dla grupy przedmiotów „Przedmiot obieralny techniczny”.

Wymagane jest, aby poprzez Przedmiot obieralny techniczny student osiągał efekt uczenia się nr Tr2A\_W09.

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

główne tendencje rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie elektromobilności.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, 5 pytań otwartych, każde pytanie punktowane jest 1 punktem. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich możliwych do uzyskania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W09, Tr2A\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK

**Charakterystyka W02:**

społeczne, ekonomiczne i prawne, wymogi oraz zastrzeżenia w aspekcie wdrażania elektromobilności.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, 5 pytań otwartych, każde pytanie punktowane jest 1 punktem. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich możliwych do uzyskania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w obszarze elektromobilności w aspekcie projektowania niskoemisyjnych systemów transportowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, 5 pytań otwartych, każde pytanie punktowane jest 1 punktem. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich możliwych do uzyskania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS01:**

uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dotyczących z wdrażaniem elektromobilności.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, 5 pytań otwartych, każde pytanie punktowane jest 1 punktem. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich możliwych do uzyskania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK