

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Logistyka i spedycja, Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Pojazdy autonomiczne i elektromobilność
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIIS B20 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie budowy i sposobu działania systemów identyfikacji położenia, detekcji otoczenia, przeszkód oraz systemów i algorytmów sterowania zautomatyzowanych środków transportu. Zaznajomienie się z infrastrukturą do badań poligonowych oraz oprogramowaniem do badań symulacyjnych z udziałem pojazdów autonomicznych.

**Cel 2** Poznanie podstaw prawnych, technicznych środków i systemów związanych z wytwarzaniem, przesyłem, magazynowaniem energii elektrycznej. Poznanie budowy i zasady działania systemów ładowania akumulatorów pojazdów z napędem elektrycznym. Poznanie budowy i podstaw eksploatacji pojazdów z napędem elektrycznym.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość budowy środków transportu i podstaw eksploatacji maszyn.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK2 Wiedza** Zna uwarunkowania formalne, prawne i techniczne związane z rozwojem elektromobilności. Zna budowę i zasadę działania modelowych systemów i układów produkujących, magazynujących energię elektryczną do napędu pojazdów elektrycznych.

**EK3 Wiedza** Zna modelowe systemy identyfikacji położenia, detekcji otoczenia oraz sterowania autonomicznych pojazdów.

**EK4 Umiejętności** Potrafi przedstawić rozwiązania techniczne dla zautomatyzowanego systemu transportu z możliwością wykorzystania pojazdów autonomicznych. Zna kryteria bezpieczeństwa eksploatacji pojazdów autonomicznych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Potrafi ocenić ryzyko eksploatacji zautomatyzowanych pojazdów w logistyce systemów transportowych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Uwarunkowania formalno-prawne w odniesieniu do zautomatyzowanych systemów transportowych i pojazdów autonomicznych. Charakterystyki zautomatyzowanych systemów transportowych. Metody symulacyjne stosowane w testach wirtualnych pojazdów autonomicznych. Ocena wpływu udziału pojazdów autonomicznych na logistykę transportu. Niezawodność i bezpieczeństwo eksploatacji autonomicznych pojazdów.	8
W2	Metody i systemy do wysokoefektywnego pozyskiwania energii elektrycznej. Systemy przesyłu i dystrybucji energii. Uwarunkowania formalno-prawne rozwoju elektromobilności w UE. Systemy ładowania akumulatorów pojazdów z napędem elektrycznym. Budowa i zasada działania układów napędowych pojazdów hybrydowych, elektrycznych i zasilanych wodorem. Niezawodność i trwałość ekologicznych pojazdów, trwałość układów minimalizujących ślad węglowy pojazdu. Bezpieczeństwo eksploatacji pojazdów z napędem elektrycznym.	7

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Analiza efektywności sytemu transportowego z konwencjonalnymi środkami transportu oraz autonomicznymi środkami transportu.	5
<b>L2</b>	Badania sytemu identyfikacji otoczenia pojazdu w oparciu o system lidarowy i radarowy.	5
<b>L3</b>	Analiza energochłonności pojazdów z napędem spalinowym i elektrycznym. Rekuperacja energii. Testy jezdne pojazdu z napędem elektrycznym przy współpracy z jednostką zewnętrzną.	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Opracowanie projektu koncepcyjnego systemu transportu miejskiego z wykorzystaniem pojazdów autonomicznych.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Prezentacje multimedialne

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych z ćwiczeń laboratoryjnych i ćwiczeń projektowych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych. PZna uwarunkowania formalne, prawne i techniczne związane z rozwojem elektromobilności. Zna budowę i zasadę działania modelowych systemów i układów produkujących, magazynujących energię elektryczną do napędu pojazdów elektrycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych. Zna modelowe systemy identyfikacji położenia, detekcji otoczenia oraz sterowania autonomicznych pojazdów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych. Potrafi przedstawić rozwiązania techniczne dla zautomatyzowanego systemu transportu z możliwością wykorzystania pojazdów autonomicznych. Zna kryteria bezpieczeństwa eksploatacji pojazdów autonomicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych. Potrafi ocenić ryzyko eksploatacji zautomatyzowanych pojazdów w logistyce systemów transportowych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	M2_W05 M2_W06 M2_W11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	T2_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 L2 L3 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M2_U10 M2_U13	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 L2 L3 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	M2_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 L2 L3 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Kozłowski M., Choromański W., Grabarek I., Marczuk K., Czerepecki A. — *Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego*, Warszawa, 2021, Wydawnictwo PWN

- [2 ] **Brzeżański M., Juda Z.** — *Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne*, Kraków, 2010, Informator techniczny BOSCH
- [3 ] **Hebda M.** — *Eksploatacja samochodów*, Radom, 2005, Wydawnictwo ITE
- [4 ] **Maciejczyk A.** — *Samochody z napędem elektrycznym*, Warszawa, 2017, Autobusy. Eksploatacja i testy.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Zając (kontakt: [grzegorz.zajac@pk.edu.pl](mailto:grzegorz.zajac@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: [maciej.michnej@pk.edu.pl](mailto:maciej.michnej@pk.edu.pl))

2 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: [tymoteusz.rasinski@pk.edu.pl](mailto:tymoteusz.rasinski@pk.edu.pl))

3 dr inż. Małgorzata Kuznar (kontakt: [malgorzata.kuznar@pk.edu.pl](mailto:malgorzata.kuznar@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....