

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Środków Transportu (zmiana nazwy kierunku na Środki Transportu i Logistyka na drugim stopniu od roku akademickiego 2020/21. Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Pojazdy autonomiczne i elektromobilność
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM ISTR oIIS B20 20/21
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** Zapoznanie z budową i funkcjonowaniem autonomicznych pojazdów

**Cel 2** Poznanie potencjalnych rozwiązań systemowych warunkujących rozwój pojazdów autonomicznych

**Cel 3** Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów elektrycznych i uwarunkowań formalnoprawnych rozwoju elektromobilności

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

1 bez wymagań

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna rozwiązania systemowe i konstrukcyjne wybranych pojazdów autonomicznych.

**EK2 Wiedza** Zna uwarunkowania techniczne i formalnoprawne rozwoju elektromobilności

**EK3 Umiejętności** Potrafi przedstawić merytorycznie koncepcję wybranego typu pojazdu autonomicznego

**EK4 Umiejętności** Potrafi zaprezentować systemowe rozwiązanie w zakresie elektromobilności dla bazowych uwarunkowań technicznych

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Elektromobilność uwarunkowania prawne i środowiskowe. Układy napędowe pojazdów elektrycznych. Systemy magazynowania energii. Stacje ładowania pojazdów elektrycznych. Zapotrzebowanie energii na potrzeby rozwoju elektromobilności na świecie, w Europie i Polsce. Wtórne wykorzystanie baterii akumulatorów z pojazdów elektrycznych jako stacjonarne magazyny energii. Trwałość zasobników energii. Zasobniki energii w podstacjach zasilania sieci trakcyjnej pojazdów szynowych komunikacji miejskiej.	5
<b>W2</b>	Pojęcie autonomii w transporcie. Projekty rozwiązań prawnych w zakresie pojazdów autonomicznych. Systemy detekcji położenia pojazdów. Algorytmy sterowania pojazdów. Systemy zabudowane w infrastrukturze wspomagające autonomiczne pojazdy.	5
<b>W3</b>	Przykłady pojazdów autonomicznych: autonomiczne pojazdy szynowe, autonomiczne autobusy, autonomiczne samochody osobowe. Bezpieczeństwo w autonomicznych systemach transportu.	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt układu napędowego lekkiego pojazdu elektrycznego z możliwością sterowania i monitoringu przy wykorzystaniu mobilnych urządzeń typu smartfon.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania układu napędowego lekkiego pojazdu elektrycznego (wyznaczanie charakterystyk $N_e$ , $M_o$ i jednostkowego zużycia energii). Badania efektywności energetycznej stacji ładowania pojazdów elektrycznych (współpraca z jednostkami zewnętrznymi).	5
L2	Testy jezdne samochodu osobowego z napędem elektrycznym (wyznaczanie charakterystyki trakcyjnej). Rekuperacja energii. (współpraca z jednostkami zewnętrznymi)	5
L3	Badania porównawcze efektywności logistycznej autobusów z kierowcom i autobusów autonomicznych (współpraca z jednostką zewnętrzną).	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Inne

## 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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>82</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Wykonanie projektu

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Zna rozwiązania systemowe i konstrukcyjne wybranych pojazdów autonomicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna problematykę elektromobilności, uwarunkowania prawne i środowiskowe. Zna funkcjonalnie i konstrukcyjnie podstawowe układy napędowe pojazdów elektrycznych, systemy magazynowania energii, stacje ładowania pojazdów elektrycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi opisać przykładowy pojazd autonomiczny pod względem funkcjonalnym i konstrukcyjnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprezentować systemowe rozwiązanie w zakresie elektromobilności dla bazowych uwarunkowań technicznych

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 L1	N1	F1
EK2		Cel 2	W2 L2	N1 N2 N3 N4	F2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3		Cel 3	W3 P1 L3	N1 N2 N3 N4	F3
EK4		Cel 3	W3 P1 L3	N1 N2 N3 N4	F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [4] | **Zajac G.** — *Wieloaspetowe badania empiryczne z zakresu zużycia kół pojazdów szynowych*, Kraków, 2019, PK
- [5] | **Merkisz J., Pielecha I.** — *Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych*, Poznań, 2015, PP
- [6] | **Fic B.** — *Samochody elektryczne*, Krosno, 2019, KaBe
- [7] | **Wójtowicz S. red.** — *Pojazdy elektryczne i sieci Smart Grid*, Warszawa, 2011, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektroniki
- [8] | **Maurer M., Gerdes J., C., Lenz B., Winner H.** — *Autonomus Driving*, Monachium, 2015, Springer
- [9] | **Burns L. Schulgan Ch.** — *Autonomy: The Quest to Build the Driverless Car And How It Will Reshape Our World*, , 2018, GM
- [10] | **Lipson H. Kurman M.** — *Driverless: Intelligent Cars and the Road Ahead*, , 2016,
- [11] | **Brenner W., Stadler R.** — *Autonomus driving*, , 2018, Emerald Publishing Limited

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Brzeżański M.** — *Emisja toksycznych składników spalin w fazie nagrzewania się silnika o zapłonie iskrowym z zastosowaniem akumulatora ciepła*, Kraków, 2006, PK

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Materiały z specjalistycznych czasopism i konferencji naukowych

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Grzegorz Zajac (kontakt: [grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl](mailto:grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl))
- 2 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: [tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl](mailto:tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Stanisław Mlynarski (kontakt: [stanislaw.mlynarski@mech.pk.edu.pl](mailto:stanislaw.mlynarski@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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