



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Układy pozanapędowe samochodów elektrycznych [S2Elmob1-PAiME>UPSE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
2/3

Studia w zakresie (specjalność)  
Paliwa alternatywne i magazynowanie energii

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
0

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski prof. PP  
grzegorz.slaski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu budowy i podstaw działania najważniejszych podzespołów pojazdów.

### Cel przedmiotu

Zaznajomienie studentów z rozwiązaniami technicznymi specyficznymi dla pojazdów o napędzie elektrycznym i hybrydowym w obszarach niebezpośrednio związanych z układem napędowym.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma wiedzę o trendach rozwojowych, nowych osiągnięciach w obszarze elektromobilności oraz dylematach współczesnej cywilizacji szczególnie w zakresie wpływu na środowisko naturalne
2. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie układów charakterystycznych dla pojazdów hybrydowych i elektrycznych

Umiejętności:

1. Potrafi wykorzystać wiedzę o najnowszych osiągnięciach technicznych i technologicznych w

projektowaniu nietypowych urządzeń i układów z obszaru elektromobilności

2. Potrafi pozyskać informacje (w języku polskim i angielskim) z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji, krytycznej oceny, analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

3. Potrafi przy gromadzeniu, przetwarzaniu i analizie danych stosować nowoczesne narzędzia informacyjno-komunikacyjne, zaawansowane techniki programowania oraz metody uczenia maszynowego

4. Potrafi formułować i testować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z obszaru elektromobilności, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać krytyczne wnioski

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują co wymaga ciągłego ich uzupełniania

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie na podstawie kolokwium pisemnego na ostatnich zajęciach wykładowych. Test pisemny polega na udzieleniu odpowiedzi na pytania zamknięte oraz kilka pytań otwartych wymagających syntetycznej, kilkuzdaniowej odpowiedzi. Zaliczenie testu nastąpi po uzyskaniu co najmniej 50% punktów. Odpowiedzi są punktowane od 0 do 1 punktu za każde z pytań, 0.5 oceny jest uzależnione od losowo kontrolowanej frekwencji na wykładach.

### Treści programowe

Analiza wpływu nowej architektury pojazdów elektrycznych na budowę nadwozi i podwozi, omówienie mechanicznych aspektów budowy pakietów baterii trakcyjnych oraz systemów chłodzenia baterii i silników, układów hamulcowych, kierowniczych, wentylacyjnych, ogrzewania i klimatyzacji, a także systemów asystenckich kierowcy.

### Tematyka zajęć

1. Nowa architektura pojazdów elektrycznych - wpływ na budowę nadwozi i podwozi
2. Mechaniczne aspekty budowy pakietów baterii trakcyjnych (odporność wypadkowa, chłodzenie, szczelność, odporność na drgania, zagrożenie pożarowe)
3. Układy chłodzenia baterii i silników w pojazdach elektrycznych
4. Układy hamulcowe pojazdów elektrycznych i hybrydowych (hamowanie regeneracyjne, sterowanie brake-by-wire, system stabilizacji kierunkowej dla pojazdów elektrycznych i hybrydowych- ESP-hev)
5. Układy kierownicze samochodów elektrycznych i hybrydowych
6. Układy wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji (HVAC -heating, ventilation and Air conditioning)
7. Systemy asystenckie kierowcy (ESP- hev, systemy planowania podróży i inne)

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.

### Literatura

Podstawowa:

1. Shashank Arora, Alireza Tashakori Abkenar, Shantha Gamini Jayasinghe, Kari Tammi , Heavy-duty Electric Vehicles From Concept to Reality, Butterworth- Heinemann, 2021
2. Ronald Jurgen: Electric and Hybrid-Electric Vehicles: Braking Systems and NVH Considerations, SAE 2011
3. Hu Donghai, Design and Control of Hybrid Brake-By-Wire System for Autonomous Vehicle, Springer
4. Andrew J. Day, David Bryant: Braking of Road Vehicles. 2nd Edition - March 21, 2022

Uzupełniająca:

1. Qinghong Peng and Qungui Du Progress in Heat Pump Air Conditioning Systems for Electric Vehicles- A Review Reprinted from: Energies 2016

2. Fuad Un-Noor, Sanjeevikumar Padmanaban, Lucian Mihet-Popa, Mohammad Nurunnabi Mollah and Eklas Hossain A Comprehensive Study of Key Electric Vehicle (EV) Components, Technologies, Challenges, Impacts, and Future Direction of Development Reprinted from: Energies 2017

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	28	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	13	0,50