

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-MiBM-SiC-605
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-MiBM-SiC-704
Nazwa przedmiotu	Pojazdy elektryczne i hybrydowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric and hybrid vehicles	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Emilia Szumska
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan WMiBM

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		15		
	studia niestacjonarne:	18		9		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Rozumie zasady działania i konstrukcję napędów elektrycznych i hybrydowych, w tym silników elektrycznych, akumulatorów, układów sterowania i przekładni. Potrafi analizować i oceniać parametry techniczne pojazdów elektrycznych i hybrydowych, takie jak zasięg, moc, zużycie energii i wydajność.	MiBM1_W02
	W02	Rozumie i potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy różnymi typami pojazdów elektrycznych i hybrydowych, biorąc pod uwagę ich budowę, zasadę działania i zastosowanie.	MiBM1_W06
	W03	Zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, mechanicznych i elektrycznych w kontekście pojazdów elektrycznych i hybrydowych.	MiBM1_W18
Umiejętności	U01	Potrafi wyjaśnić i analizować zjawiska fizyczne zachodzące w pojazdach elektrycznych i hybrydowych, takie jak: konwersja energii elektrycznej na mechaniczną, magazynowanie energii elektrycznej, napęd elektryczny, systemy rekuperacji energii.	MiBM1_U01
	U02	Potrafi stosować metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów z pojazdami elektrycznymi i hybrydowymi.	MiBM1_U05
	U03	Potrafi analizować wyniki eksperymentów i symulacji pracy pojazdów elektrycznych i hybrydowych: przy użyciu metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych.	MiBM1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy na temat technologii pojazdów elektrycznych i hybrydowych, a także do samodzielnego pozyskiwania nowych informacji z różnych źródeł.	MiBM1_K01 MiBM1_K03
	K02	Ma świadomość znaczenia pojazdów elektrycznych i hybrydowych: dla ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.	MiBM1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Alternatywne układy napędowe w pojazdach. Podstawy dynamiki pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Budowa i zasada działania elektrycznego układu napędowego. Budowa, zasada działania i konfiguracje hybrydowego układu napędowego. Źródła energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych. Systemy ładowania baterii pojazdów elektrycznych. Ogniwia paliwowe w układach napędowych pojazdów. Zasięg i hamowanie regeneracyjne w pojazdach z elektrycznym układem napędowym.
laboratorium	Opracowanie modelu pojazdu elektrycznego w programie do symulacji pojazdów samochodowych. Ocena parametrów eksploatacyjnych pojazdu elektrycznego w wybranych warunkach drogowych na podstawie badań symulacyjnych. Opracowanie modelu pojazdu z hybrydowym układem napędowym w programie do symulacji pojazdów samochodowych. Ocena parametrów eksploatacyjnych i emisji pojazdu hybrydowego w wybranych warunkach drogowych na podstawie badań symulacyjnych. Porównanie pojazdów konwencjonalnych i pojazdów z elektrycznymi układami napędowymi w aspektach eksploatacyjnym, ekologicznym i ekonomicznym.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
U01			X		X	
U02			X		X	
U03					X	
K01		X				
K02					X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Pozytywne zaliczenie końcowego egzaminu. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15			18		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h





8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0	1,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3		ECTS

LITERATURA

1. Fic B.: Transport drogowy rzeczy. Samochody elektryczne, Wydawnictwo Kabe2019.
2. Małek A.: Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych, Wydawnictwo Innovatio Press 2021.
3. Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej, WKiŁ 2022.
4. Szalek A.: Ogniwa paliwowe i hybrydowe układy napędowe w motoryzacji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, PWE 2023.
5. Merkisz J., Pielecha I.: Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2015.
6. Merkisz J., Pielecha I.: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2017.
7. Romaniszyn K.M: Alternatywne zasilanie samochodów benzyną oraz gazami LPG i CNG. Wydawnictwo WNT, 2007.

