

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)**

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Modelowanie i symulacja pojazdów elektrycznych		
PEiH/O/I/ST/B.22		Modeling and simulation of electric vehicles		
Język wykładowy	polski			
Rok akademicki	2024/2025			
Kierunek	Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe			
w zakresie	-			
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia			
Profil studiów	ogólnoakademicki			
Forma studiów	studia stacjonarne			
Semestr / semestry	4			
Przynależność do grupy zajęć	Grupa zajęć kierunkowych			
Status przedmiotu	obowiązkowy			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS	
	Wykład	15 [h]	3 ECTS	
	Ćwiczenia	- [h]		
	Laboratorium	30 [h]		
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		Wiadomości z matematyki, fizyki, elektrotechniki, podstaw programowania, budowy silników elektrycznych i teorii sterowania.		
Jednostka prowadząca		URad., Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		Dr hab. Inż. Iwona Komorska, prof. URad		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:Iwona.komorska@uthrad.pl">Iwona.komorska@uthrad.pl</a> , 48 361-76-34		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ  
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zdobyć wiedzę na temat matematycznego modelowania systemów, zwłaszcza systemów pojazdów elektrycznych</li> <li>2. Nabycie umiejętności symulacji modeli systemów za pomocą pakietu oprogramowania</li> <li>3. Zrozumienie i odpowiednia interpretacja wyników symulacji.</li> </ol>
Treści programowe:	<p>Wykład: Wprowadzenie do modelowania układów dynamicznych. Omówienie celów i zastosowań modelowania i symulacji w odniesieniu do pojazdów elektrycznych. Równania opisujące dynamikę pojazdów elektrycznych. Modele układów pojazdów elektrycznych: baterii, silników elektrycznych i innych komponentów. Przegląd narzędzi i oprogramowania do symulacji. Parametry modelu i parametry symulacji. Modelowanie emisji z pojazdów elektrycznych. Zagadnienia optymalizacji parametrów układu napędowego.</p> <p>Laboratorium: Zapoznanie z oprogramowaniem do symulacji układów dynamicznych. Badanie wpływu parametrów symulacji na wyniki. Symulacja układów pojazdów elektrycznych: baterii, silników elektrycznych i innych komponentów. Badania symulacyjne układów napędowych: prędkości, przyspieszenia, zużycia energii itp. Symulacja emisji z pojazdów elektrycznych i porównanie z emisją z pojazdów spalinowych. Wykorzystanie symulacji do optymalizacji parametrów układu napędowego. Przykłady optymalizacji dla różnych typów pojazdów elektrycznych. Badania symulacyjne układu napędowego samochodu z napędem hybrydowym.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p>Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych</p> <p>Laboratorium z wykorzystaniem oprogramowania do symulacji np. Matlab/Simulink</p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Wykład: Sprawdzian w postaci testu (51% na ocenę dostateczną, 75% na ocenę dobrą, 90% na ocenę bardzo dobrą)</p> <p>Laboratorium: Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń ocenianych na punkty (51% na ocenę dostateczną, 71% na ocenę dobrą, 91% na ocenę bardzo dobrą)</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zagadnienia z wybranych działów matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki przydatne do formułowania równań związanych z budową i działaniem pojazdów elektrycznych i hybrydowych	K_WG01	Wykład	Test	Zaliczenie na ocenę 51% - dst 71% - db 91% - bdb
W2	Zna i rozumie budowę i działanie	K_WG08	Wykład	Test	Jw.

	układów napędowych, elektrochemii samochodowej, układów elektronicznych i sensorycznych, systemów sterowania silnikami stosowanymi w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym	K_WG12 K_WG16			
U1	Potrafi wykorzystywać oprogramowanie do symulacji układów pojazdów z napędem elektrycznym i hybrydowym oraz interpretować uzyskane wyniki	K_UW01	Lab.	Sprawozdanie	Zaliczenie na ocenę, średnia liczby punktów 51% - dst 71% - db 91% - bdb
U2	Potrafi wyszukiwać, analizować i użytkować informacje techniczne w języku angielskim na poziomie B2, a szczególnie w obszarze branży samochodowej	K_UK13	Lab.	Sprawozdanie	jw
K1	Jest gotów do doskonalenia wiedzy i posiadanych umiejętności w realizowanej działalności inżynierskiej	K_KK01	Wykład i lab.		Ocena werbalna

#### Literatura i pomoce naukowe

- [1] Osowski S. "Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.
- [2] Klempka R., Stankiewicz A.: Modelowanie i symulacja układów dynamicznych. Wybrane zagadnienia z przykładami w Matlabie, Wyd. AGH, Kraków 2006
- [3] Instrukcje laboratoryjne
- [4] <https://www.mathworks.com/help/simulink/getting-started-with-simulink.html>
- [5] [Electric Vehicle - MATLAB & Simulink \(mathworks.com\)](#)

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	45 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	28 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	28 [h] / 1,1 ECTS	45 [h] / 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	75 [h] / 3 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi

--