

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Silniki spalinowe w pojazdach hybrydowych	
PEiH/O/I/ST/C.3A			Combustion engines in hybrid vehicles	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek w zakresie		Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		5		
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]	5 ECTS
		Ćwiczenia	0 [h]	
		Laboratorium	45 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		5 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		5 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		brak dodatkowych wymagań		
Jednostka prowadząca		URad Katedra Pojazdów Samochodowych		
Koordynator		Dr inż. Tomasz Skrzek		
Adres strony internetowej pjo		http://mechaniczny.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		t.skrzek@uthrad.pl (48) 361-76-58		

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

Cel kształcenia:	Nauczyć budowy, zasady działania tłokowego silnika spalinowego, zapoznać z różnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi stosowanymi w różnych grup silników, nauczyć metod badania wielkości opisujących pracę silnika spalinowego i sposobu ich analizowania.
Treści programowe:	<p>Wykłady: Klasyfikacja silników spalinowych (1h). Podstawowe wskaźniki pracy tłokowego silnika spalinowego: prędkość obrotowa, moc, moment obrotowy, średnie ciśnienie indykowane, średnie ciśnienie efektywne, jednostkowe i godzinowe zużycie paliwa, bilans cieplny (2h). Rozwiązania konstrukcyjne tłokowych silników spalinowych: układów korbowo-tłokowych, bloków cylindrowych i głowic (2h). Układy wymiany ładunku w silnikach o zapłonie samoczynnym i iskrowym, układy rozrządu (2h). Układy zasilania silników o zapłonie samoczynnym (1h). Układy zasilania i zapłonowe silników o zapłonie iskrowym (1h). Systemy spalania paliw konwencjonalnych oraz paliw alternatywnych (1h). Silniki dwupaliwowe (1h). Strategie sterowania pracą silników w napędach hybrydowych (1h). Systemy i metody obniżania toksyczności spalin w silnikach o ZI i ZS (1h). Układy oczyszczania spalin (1h). Perspektywy rozwojowe silników spalinowych w napędach hybrydowych (1h).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa pracy podczas badań silników spalinowych (3h). Wprowadzenie do metodyki badań hamownianych silników spalinowych (3h). Pomiary podstawowych wielkości opisujących pracę silnika: prędkość obrotowa, moc, moment obrotowy, średnie ciśnienie indykowane, średnie ciśnienie efektywne, jednostkowe i godzinowe zużycie paliwa, bilans cieplny (6h). Sporządzenie pomiarów do charakterystyki prędkościowej zewnętrznej silnika spalinowego i opracowanie graficzne wyników pomiarów i obliczeń. (3h). Sporządzenie pomiarów do charakterystyki obciążeniowej silnika spalinowego i opracowanie graficzne wyników pomiarów i obliczeń. (3h). Sporządzenie charakterystyk regulacyjnych (3h). Indykowanie tłokowego silnika spalinowego (3h). Analiza wykresu indykatorowego (3h). Analiza wpływu zmiany parametrów regulacyjnych na przebieg wykresów indykatorowych (3h). Przeprowadzenie analizy spalin dla silnika o ZI (3h). Przeprowadzenie analizy spalin dla silnika o ZS (3h). Spalanie paliw alternatywnych, spalanie dwupaliwowe (6h). Silniki dwupaliwowe. Ocena efektywności działania reaktora katalitycznego trójfunkcyjnego (3h).</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych

	z elementami dyskusji poświęconej różnym rozwiązaniom konstrukcyjnym przedstawionych przez wykładowcę przy pomocy przeźroczy i filmów, ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem stanowisk badawczych i nowoczesnej aparatury pomiarowej polegają na praktycznym zapoznaniu się z różnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i wykonaniu pomiarów w celu sporządzenia różnych charakterystyk silnika
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć jest równoznaczne z zaliczeniem przedmiotu i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS. Sposób obliczenia oceny końcowej określony został uchwałą rady wydziału.</p> <p>Sposób obliczenia oceny końcowej z poszczególnych form zajęć:</p> <p>Wykład – ocena z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>Ćwiczenia – suma ocen: 30% aktywność na zajęciach, 70% kolokwium i sprawozdania.</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 szczegółową konstrukcję tłokowego silnika spalinowego.	K_WG02	Wykład audiowizualny z elementami dyskusji	Zaliczenie na ocenę	Egzamin
W2	Rozpoznaje i opisuje różne rozwiązania konstrukcyjne stosowane w konstrukcji silników	K_WG07			
W3	Zna różne rodzaje charakterystyk silnika, strategie sterowania pracą silników w napędach hybrydowych.	K_WG11 K_WG12			
U1	Umie korzystać z aparatury pomiarowej na potrzeby wykonania podstawowych charakterystyk silnika.	K_UW02	Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie na ocenę	Sprawozdanie z ćwiczeń kolokwium
U2	Umie przedstawić wyniki pomiarów w formie graficznej wraz z interpretacją.	K_UW04 K_UW07			
K1	Ma świadomość ciągłych zmian w konstrukcji silników spalinowych i związanej z tym konieczności uzupełniania swojej wiedzy	K_KK01	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena werbalna	Aktywność na zajęciach

Literatura i pomoce naukowe
<ol style="list-style-type: none"> Luft S.: Podstawy Budowy silników . WKŁ Warszawa 2018. Kowalewicz A.: Wybrane zagadnienia silników spalinowych , Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 1996 Wajand J.A., Wajand J.A. Tłokowe silniki spalinowe , WNT W-wa 1997 Wislocki K., Systemy doładowania szybkoobrotowych silników spalinowych . WKŁ Warszawa 1991 lub nowsze wydania Praca zbiorowa pod redakcją A. Kowalewicza, Laboratorium silników spalinowych , Wyd. WSI Radom 1996 Wojciech Seredecki.: Badania silników spalinowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2012 <p>Uzupełniająca :</p> <ol style="list-style-type: none"> Arkadiusz Małek Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych Lublin 2021

2. Kneba Zbigniew , Makowski Sławomir, Zasilanie i sterowanie silników WKŁ 2004
3. Zasobnikowe układy wtryskowe Common Rail Autor: Praca zbiorowa Informatory techniczne Bosch 2013

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	60[h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	45 [h] 18 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	63[h] / 2,5 ECTS	60 [h] /2,4 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	125 [h] / 5 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.

Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.