



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Konstrukcja silników i napędów spalinowych, PG_00039974						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn, Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jacek Kropiwnicki					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Sławomir Makowski dr hab. inż. Jacek Kropiwnicki					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	0.0	15.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Konstrukcja silników i napędów spalinowych - Moodle ID: 30559 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30559							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60	8.0		32.0		100
Cel przedmiotu	Nauczenie studenta podstaw projektowania silników spalinowych, kształtowania elementów silników, metod obliczeniowych i stosowanych materiałów oraz uszkodzeń eksploatacyjnych a także podstaw budowy układów napędowych z silnikami spalinowymi, zwłaszcza napędów hybrydowych pojazdów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_U07] potrafi zaprojektować typową konstrukcję, urządzenia mechanicznego, podzespołu lub stanowiska badawczego używając właściwych metod i narzędzi z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych		Student konstruuje silnik spalinowy, projektuje elementy silnika, wykonuje obliczenia cieplne i wytrzymałościowe, rysuje elementy silnika, proponuje rozwiązania konstrukcyjne układów napędowych z silnikami spalinowymi, dobiera elementy układów napędowych z katalogów, ocenia przydatność proponowanych rozwiązań.			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
	[K6_W08] ma podstawową wiedzę obejmującą metodykę projektowania części maszyn, urządzeń mechanicznych, doboru materiałów konstrukcyjnych, wytwarzania i eksploatacji, w tym ich cyklu życia		Student wyjaśnia budowę silników spalinowych, rozpoznaje elementy silnika, wymienia metody obliczeń cieplnych i wytrzymałościowych, rozpoznaje uszkodzenia eksploatacyjne, opisuje budowę układów napędowych z silnikami spalinowymi, wyjaśnia budowę i działanie napędów hybrydowych pojazdów.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Ogólne wiadomości o silnikach spalinowych, ich budowie i właściwościach. Charakterystyki silników, pole pracy silnika. Spalanie, komory spalania. Modelowanie matematyczne procesu spalania. Obliczony wykres obiegu pracy silnika. Obciążenia mechaniczne i cieplne elementów silnika: umowne rodzaje obciążeń mechanizmu korbowego, pole temperatur i jego wyznaczenie, obciążenie cieplne elementów otaczających komorę spalania, naprężenia cieplne i sposoby ich obliczenia. Wybór układu konstrukcyjnego silnika, określenie pojemności skokowej i liczby cylindrów, obliczenie wymiarów głównych silnika, wskaźniki porównawcze. Mechanika układu korbowego, wyrównoważenie, obliczanie i projektowanie koła zamachowego. Analiza konstrukcji głównych elementów silników spalinowych: zespołu tłoka, korbowodów, śrub korbowodowych, wałów korbowych, kół zamachowych, wałów rozrządu, zaworów - zadania i kształtowanie elementów, modele obciążeń, obliczenia wytrzymałościowe, typowe uszkodzenia i ich przyczyny. Łożyska silników spalinowych: łożyska ślizgowe i toczne, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Kadłuby i głowice silników spalinowych, rozwiązania konstrukcyjne, materiały. Rozwiązania układów napędowych pojazdów lądowych, maszyn roboczych i jednostek pływających. Hybrydowe układy napędowe pojazdów: rodzaje, zalety i wady, analiza konstrukcji wybranych napędów hybrydowych.</p> <p>LABORATORIUM: Demontaż i montaż silnika, identyfikacja elementów, pomiary warsztatowe. Pomiary podstawowych parametrów pracy silników spalinowych. Napęd sprężarki wyporowej. Badanie elementów układu zasilania silników ZS. Diagnostyka układów zasilania i zapłonowych silników ZI. Wyznaczanie charakterystyki ogólnej na podstawie pomiarów podstawowych parametrów pracy silnika,</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Egzamin z wykładu</td> <td>60.0%</td> <td>90.0%</td> </tr> <tr> <td>Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych</td> <td>100.0%</td> <td>10.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin z wykładu	60.0%	90.0%	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	10.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin z wykładu	60.0%	90.0%										
Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	10.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT, Warszawa 2005. 2. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. WKŁ, Warszawa 1983. 3. Kneba Z., Makowski S.: Pojazdy samochodowe. Zasilanie i sterowanie silników. WKŁ, Warszawa 2004. 										
	<p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fenton J.: Gasoline engine analysis. MEP Ltd, London 1986. 2. Fenton J.: Advances in vehicle design. PEP Ltd, London 1999. 3. Szumanowski A.: Fundamentals of hybrid vehicle drives. Warsaw-Radom 2000. 										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Adresy eZasobów</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podaj definicję doładowania silnika spalinowego, wymień metody doładowania oraz ich zalety i wady. Narysuj schemat turbodoładowarki podłączonej do silnika. 2.. Oblicz moment obrotowy M_o czterosuwowego, czterocylindrowego silnika spalinowego o średnicy cylindra $D = \dots$ mm i skoku tłoka $S = \dots$. Średnie ciśnienie indykowane wynosi $p_i = \dots$ kPa a sprawność mechaniczna $m = \dots$ %. 3. Narysuj schemat i opisz tryby pracy układu Toyota Hybrid System (THS). 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											