



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Maszyny tłokowe, PG_00055514						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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			9.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jacek Kropiwnicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	60.0	15.0	15.0	30.0	0.0	120
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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	120		11.0		94.0	225
Cel przedmiotu	Przedstawienie najnowszych osiągnięć i tendencji w dziedzinie maszyn tłokowych, a w szczególności: silników spalinowych, silników Stirlinga, sprężarek waporowych i pomp waporowych, ich klasyfikacja, a także wskazanie możliwości zastosowania obecnie i w przyszłości, ze szczególnym uwzględnieniem warunków polskich.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W09] ma podstawowa wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów, budowy i eksploatacji urządzeń energetyki cieplnej, aparatury procesowej, w tym odnawialnych źródeł energii oraz chłodnictwa i klimatyzacji	Potrafi analizować i oceniać sposoby funkcjonowania maszyn tłokowych, rozumie specyfikę układów napędowych z maszynami tłokowymi.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W11] ma wiedzę w zakresie projektowania, technologii i wytwarzania części maszyn, metrologii i kontroli jakości, zna i rozumie metody pomiaru i obliczeń podstawowych wielkości opisujących działanie układów mechanicznych, zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do analizy wyników eksperymentu	Rozumie konsekwencje przyjmowanych rozwiązań konstrukcyjnych w aspekcie osiąganych wskaźników energetycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U06] potrafi wykorzystać modele matematyczne i fizyczne do analizy procesów i zjawisk zachodzących w urządzeniach mechanicznych z zakresu wytrzymałości materiałów, termodynamiki i mechaniki płynów	Student konstruuje maszynę tłokową, projektuje elementy, wykonuje obliczenia cieplne i wytrzymałościowe.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U03] umie zidentyfikować, sformułować i opracować dokumentację prostego zadania projektowego lub technologicznego łącznie z opisem rezultatów tego zadania w języku polskim lub obcym oraz przedstawić prezentację wyników korzystając z programów komputerowych lub innych narzędzi wspomagających	Potrafi wykorzystywać współczesne narzędzia i wiedzę w zakresie projektowania, eksploatacji oraz doboru elementów.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U07] potrafi zaprojektować typową konstrukcję, urządzenia mechanicznego, podzespołu lub stanowiska badawczego używając właściwych metod i narzędzi z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych	Wykonuje rysunki maszyny tłokowej, dobiera elementy układów napędowych z katalogów, ocenia przydatność proponowanych rozwiązań.	[SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	<p><b>Wykład:</b> Silniki spalinowe. Ogólne wiadomości o silnikach spalinowych, ich budowie i właściwościach, charakterystyki, modelowanie cyklu pracy, obciążenia mechaniczne i cieplne, mechanika układu korbowego, wyrównoważenie, obliczanie i projektowanie koła zamachowego, analiza konstrukcji głównych elementów silników spalinowych, obliczenia wytrzymałościowe, łożyska silników spalinowych, paliwa silników, układy zasilania i zapłonowe, rozwiązania układów energetycznych, biogazowni, układów napędowych pojazdów lądowych, maszyn roboczych i jednostek pływających, hybrydowe układy napędowe pojazdów, diagnostyka elektroniczna silników.</p> <p>Silniki Stirlinga. Zasada działania, typowe konstrukcje, modelowanie cyklu pracy, czynniki robocze, efektywność energetyczna, zastosowanie, układy komercyjne.</p> <p>Sprężarki waporowe. Zasada działania, typowe konstrukcje, modelowanie cyklu pracy, sprężanie wielostopniowe, obliczenia wstępne, rozruch, sposoby regulacji wydajności, rozrząd sprężarek, efektywność energetyczna.</p> <p>Pompy waporowe. Zasada działania, typowe konstrukcje, modelowanie cyklu pracy, obliczenia wstępne, sposoby regulacji wydajności, efektywność energetyczna.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> Modelowanie cyklu pracy, obliczenia wstępne urządzeń, mechanika układu korbowego, obliczenia wytrzymałościowe, analiza energetyczna, obliczenia układów napędowych.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Budowa i identyfikacja elementów silnika spalinowego, pomiary podstawowych parametrów pracy silników spalinowych, badanie elementów układu zasilania i diagnostyka elektroniczna silników ZS, układy zasilania, zapłonowe i diagnostyka elektroniczna silników ZI, rozruch i odstawienie silnika Stirlinga, napęd sprężarki waporowej.</p> <p><b>Projekt:</b> Obliczenia wstępne wybranego urządzenia tłokowego lub waporowego, projekt wykonawczy wybranego elementu, dobór materiału, obliczenia wytrzymałościowe.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Test (ćwiczenia)	50.0%	20.0%
	Projekt	50.0%	30.0%
	Sprawozdania z laboratorium	90.0%	10.0%
	Test (wykład)	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT.</p> <p>Kropiwnicki J. Modelowanie układów napędowych pojazdów z silnikami spalinowymi. AGNI.</p> <p>Żmudzki S.: Silniki Stirlinga. WNT.</p> <p>Cantek L., Białas M.: Sprężarki chłodnicze. Wydawnictwo PG.</p> <p>Ghosh T.K., Prelas M.A.: Energy Resources and Systems. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p><a href="http://www.combustion-engines.eu">http://www.combustion-engines.eu</a></p> <p><a href="http://www.ijat.net">http://www.ijat.net</a></p>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Wymień metody doładowania oraz ich zalety i wady, narysuj schemat turbodoładowarki podłączonej do silnika.</p> <p>Narysuj wykres wtryskiwania paliwa i wydzielania się ciepła podczas spalania w silniku o zapłonie samoczynnym.</p> <p>Narysuj schemat i wyjaśnij działanie hybrydowego układu napędowego Toyota Hybrid System.</p> <p>Oblicz zmianę mocy użytecznej silnika Stirlinga po zamianie czynnika roboczego z helu na powietrze.</p> <p>Wykonaj na wykresie indykatorowym analizę wpływu objętości szkodliwej na wydajność sprężarki tłokowej.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		