



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Układy kogeneracyjne, PG_00055954						
Kierunek studiów	Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów 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	5		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Ekoinżynierii i Silników Spalinowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jacek Kropiwnicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Jacek Kropiwnicki				
			dr hab. inż. Zbigniew Kneba				
			dr inż. Denys Stepanenko				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	60
	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	60		5.0		60.0	125
Cel przedmiotu	Przedstawienie najnowszych osiągnięć w zakresie układów kogeneracyjnych wykorzystujących silniki cieplne ze szczególnym uwzględnieniem silników tłokowych i silników Stirlinga, ich klasyfikacja, zasilanie paliwami alternatywnymi, zarządzanie energią w złożonych układach kogeneracyjnych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U06] potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spaliniowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych do oceny stanu technicznego układu.	Potrafi wykorzystywać współczesne narzędzia i wiedzę w zakresie projektowania, eksploatacji oraz doboru elementów układów kogeneracyjnych.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W09] zna zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych i zasady ochrony przed nimi, ma podstawową wiedzę z zakresu wymienników ciepła, ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń energetycznych typu pompy, sprężarki, turbiny, silniki spaliniowe, kotły, rurociągi i ich osprzęt oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb	Potrafi analizować i oceniać sposoby funkcjonowania silników cieplnych, rozumie specyfikę układów napędowych, rozumie konsekwencje przyjmowanych rozwiązań konstrukcyjnych w aspekcie osiąganych wskaźników energetycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W13] ma podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spaliniowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych, ma podstawową wiedzę dotyczącą regulacji urządzeń energetycznych oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb	Student potrafi scharakteryzować technologie stosowane w energetyce skojarzonej. Potrafi ocenić przydatność poszczególnych technologii i urządzeń w różnych systemach energetycznych. Zna zasady doboru głównych źródeł energii i potrafi łączyć współpracę różnych źródeł.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Wykład: Ogólne wiadomości o silnikach cieplnych, 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, obliczenia wytrzymałościowe, łożyska silników, paliwa, układy zasilania i zapłonowe, rozwiązania układów kogeneracyjnych, diagnostyka elektroniczna silników, zarządzanie energią w złożonych układach kogeneracyjnych. Ćwiczenia: Modelowanie cyklu pracy, obliczenia wstępne urządzeń, mechanika układu korbowego, obliczenia wytrzymałościowe, analiza energetyczna, obliczenia układów napędowych. Laboratorium: Budowa i identyfikacja elementów silnika, pomiary podstawowych parametrów pracy silników, badanie elementów układu zasilania i diagnostyka elektroniczna silników, układy zasilania, zapłonowe i diagnostyka elektroniczna silników.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład	50.0%	50.0%
	Ćwiczenia	50.0%	40.0%
	Laboratorium	90.0%	10.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT. Kropiwnicki J. Modelowanie układów napędowych pojazdów z silnikami spalinowymi. AGNI. Żmudzki S.: Silniki Stirlinga. WNT. Skorek J., Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Klimstra J., Hotakainen M.: Smart Power Generation: The Future of Electricity Production. Avain Publishers Ghosh T.K., Prelas M.A.: Energy Resources and Systems. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
	Uzupełniająca lista lektur	http://www.combustion-engines.eu https://www.sciencedirect.com/journal/energy
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Narysuj schemat kinematyczny czterosuwowego silnika szybkoobrotowego. Wymień metody doładowania oraz ich zalety i wady, narysuj schemat turbodoładowarki podłączonej do silnika. Oblicz zmianę mocy użytecznej silnika Stirlinga po zamianie czynnika roboczego z helu na powietrze. Omów zasady doboru wielkości agregatów kogeneracyjnych.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.