



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika procesów nierównowagowych, PG_00041867						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Tomasz Muszyński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Tomasz Muszyński					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	15.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Termodynamika procesów nierównowagowych- W/S, sem. 1, PG_00041867 - Moodle ID: 14527 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=14527							
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	30	5.0		40.0		75
Cel przedmiotu	Przedstawienie głównych mechanizmów i praw dotyczących termodynamiki procesów nierównowagowych. Zapoznanie z podejściami do analizy procesów nierównowagowych. Analiza przykładów procesów nierównowagowych i ich opis. Wprowadzenie do zagadnień związanych z analizą procesów za pomocą kryterium minimum produkcji entropii.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_W02] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, termodynamiki i mechaniki płynów, niezbędną do zrozumienia i opisu podstawowych zjawisk cieplno-przepływowych występujących w urządzeniach i układach energetycznych oraz w ich otoczeniu		Student posiada rozszerzoną wiedzę odnośnie etod analizy i optymalizacji urządzeń energetycznych w oparciu o analizę egzergetyczną			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji	
	[K7_U02] potrafi zastosować poznane metody matematyczne i numeryczne do analizy i projektowania elementów, układów i systemów energetycznych		Student samodzielnie analizuje i rozwiązuje zagadnienia odnośnie metod analizy i optymalizacji urządzeń energetycznych w oparciu o analizę egzergetyczną			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania	

Treści przedmiotu	<p>1. Zasady termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne.</p> <p>2. Lokalne sformułowanie drugiej zasady termodynamiki</p> <p>3. Bodźce i przepływy termodynamiczne, źródło entropii, bilans entropii.</p> <p>4. Procesy sprzężone. Zasada Curie. Procesy liniowe. Zasada Onsagera</p> <p>5. Źródła entropii w procesach wymiany ciepła i masy. Minimalizacja źródeł entropii</p> <p>6. Egzergia, sprawność egzergetyczna. Bilans egzergii</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	termodynamika, mechanika płynów, matematyka, fizyka, wymiana ciepła		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium zaliczające ćwiczenia	60.0%	50.0%
	Kolokwium zaliczające wykład	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Szargut J., Termodynamika, PWN, Warszawa 1991</p> <p>Bejan A., Advanced engineering thermodynamics, Wiley, Hoboken 2006</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Szargut J., Termodynamika, PWN, Warszawa 1991</p> <p>2. Gumiński K., Termodynamika procesów nieodwracalnych, PWN, Warszawa 1986</p> <p>3. Kondepudi D., Prigogine I., Modern Thermodynamics, Willey, Chichester 1999</p> <p>Bejan A., Advanced engineering thermodynamics, Wiley, Hoboken 2006</p> <p>5. Bejan A., Entropy generation minimization, CRC, Boca Raton 1996</p> <p>6. Poniewski M. I in., Termodynamika procesów nierównowagowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008</p>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		