



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie procesów nierównowagowych, PG_00057424						
Kierunek studiów	Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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 ogólnokademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnokademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielawicz				
	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	15.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		9.0		36.0	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_U02] potrafi zastosować poznane metody matematyczne i numeryczne do analizy i projektowania elementów, układów i systemów energetycznych i sieci przesyłowych oraz instalacji wewnętrznych		Rozumie zagadnienia nierównowagowe w zagadnieniach ciepłoprzepływowych		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_W02] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, termodynamiki i mechaniki płynów, materiałoznawstwa, niezbędną do zrozumienia i opisu podstawowych zjawisk ciepłoprzepływowych występujących w urządzeniach i układach energetycznych, sieciach przesyłowych i instalacjach wewnętrznych oraz w ich otoczeniu		Rozumie zagadnienia nierównowagowe w zagadnieniach ciepłoprzepływowych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W01] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki niezbędną do opisu zjawisk związanych z procesami konwersji i przekazywania energii; posługuje się zaawansowanymi technologiami informatycznymi		Stosuje równania różniczkowe do opisu zagadnień ciepłoprzepływowych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

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>Gumiński K., Termodynamika procesów nieodwracalnych, PWN, Warszawa 1986</p> <p>Bejan A., Advanced engineering thermodynamics, Wiley, Hoboken 2006</p> <p>Kaushik S.C. et al. Finite Time Thermodynamics of Power and Refrigeration Cycles, Springer , 2017</p>	
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Modelowanie procesów nierównowagowych - Moodle ID: 37034  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37034">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37034</a></p> <p>Modelowanie procesów nierównowagowych - Moodle ID: 37034  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37034">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37034</a></p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		