



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie procesów nierównowagowych, PG_00064746						
Kierunek studiów	Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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			2.0		
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	prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielwicz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Tomasz Muszyński prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielwicz					
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	11.0	50		
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] formułuje i testuje hipotezy związane z problemami dotyczącymi procesów konwersji energii, ich efektywności, sterowania, bezpieczeństwa i wpływu na środowisko, a także z prostymi problemami badawczymi	Identyfikuje zagadnienia, w których występują procesy nierównowagowe	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_U01] wykorzystuje poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz modele matematyczne do analizy i oceny systemów, maszyn i urządzeń energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych	Rozumie zagadnienia nierównowagowe w zagadnieniach ciepłno-przepływowych	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W02] wykazuje się uporządkowaną wiedzą z podbudową teoretyczną, obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Energetyki pozwalające na modelowanie i analizę systemów, maszyn i urządzeń energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych	Stosuje równania różniczkowe do opisu zagadnień ciepłno-przepływowych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_W13] wyjaśnia podstawowe zasady organizacji pracy indywidualnej i zespołowej, w tym różnych form przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedziny nauk inżynierijno-technicznych i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów	Potrafi przeprowadzić analizę zagadnienia, w którym występują przynajmniej dwa efekty sprzężone	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	1. Zasady termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. 2. Lokalne sformułowanie drugiej zasady termodynamiki 3. Bodźce i przepływy termodynamiczne, źródło entropii, bilans entropii. 4. Procesy sprzężone. Zasada Curie. Procesy liniowe. Zasada Onsagera 5. Źródła entropii w procesach wymiany ciepła i masy. Minimalizacja źródeł entropii 6. Egzergia, sprawność egzergetyczna. Bilans egzergii		
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	Szargut J., Termodynamika, PWN, Warszawa 1991 Bejan A., Advanced engineering thermodynamics, Wiley, Hoboken 2006	
	Uzupełniająca lista lektur	Szargut J., Termodynamika, PWN, Warszawa 1991 Gumiński K., Termodynamika procesów nieodwracalnych, PWN, Warszawa 1986 Bejan A., Advanced engineering thermodynamics, Wiley, Hoboken 2006 Kaushik S.C. et al. Finite Time Thermodynamics of Power and Refrigeration Cycles, Springer , 2017	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wyjaśnij mechanizmy i prawa dotyczące termodynamiki procesów nierównowagowych.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.