POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie procesów nierównowagowych , PG_00065885		
Kierunek studiów	Energetyka jądrowa		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Tomasz Muszyński	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	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	5.0	15.0	50

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie głównych mechanizmów oraz praw termodynamiki odnoszących się do procesów nierównowagowych. Studenci zapoznają się z różnymi podejściami do analizy tych procesów oraz będą analizować przykłady procesów nierównowagowych i ich opis. Dodatkowo, przedmiot wprowadza w zagadnienia związane z analizą procesów przy zastosowaniu kryterium minimum produkcji entropii.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_K11] ma świadomość ważności działania w sposób profesjonalny, konieczności krytycznej weryfikacji posiadanej wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	Student krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i potrafi dobrać właściwe metody uczenia siebie i innych, jest gotów uzupełniać wiedzę przez całe życie wykorzystując różne źródła wiedzy.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
[K7_W02] wykazuje się uporządkowaną wiedzą z podbudową teoretyczną, obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Energetyki Jądrowej pozwalające na modelowanie i analizę procesów, systemów, maszyn i urządzeń elektrowni jądrowej	Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie termodynamiki nierównowagowej, ze szczególnym uwzględnieniem procesów występujących w obrębie elektrowni jądrowej.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K7_U02] formułuje i testuje hipotezy związane z problemami dotyczącymi procesów występujących w Energetyce Jądrowej, ich efektywności, racjonalności, eksploatacji, bezpieczeństwa i wpływu na środowisko, a także z prostymi problemami badawczymi	Student potrafi formułować i przetestować wybrane hipotezy związane z problemami cieplno-przepływowymi w energetyce jądrowej, celem identyfikacji efektywności energetycznej danych procesów	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU1] Ocena realizacji zadania
[K7_U01] wykorzystuje poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz modele matematyczne do analizy i oceny procesów występujących w Energetyce Jądrowej oraz pokrewnych gałęziach przemysłu	Student rozumie zagadnienia w zakresie procesów wymiany ciepła i obiegów termodynamicznych. Wiedza ta pozwala na tworzenie matematycznych modeli procesów termodynamicznych, które umożliwiają przewidywanie i analizowanie ich zachowania w różnych warunkach eksploatacyjnych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

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 osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kologwium zaliczające ćwiczenia	50.0%	50.0%
Kologwium zaliczające wykład	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	Szargut J., Termodynamika, PWN, Warszawa 1991 Gumiński K., Termodynamika procesów nieodwracalnych, PWN, Warszawa 1986
Uzupełniająca lista lektur	Kaushik S.C. et al. Finite Time Thermodynamics of Power and Refrigeration Cycles, Springer , 2017 G. Lebon, D. Jou, J. Casas-Vázquez: Understanding Non-equilibrium Thermodynamics, Springer-Verlag Berlin, 2008 Bejan A., Advanced engineering thermodynamics, Wiley, Hoboken 2006
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania

Jak drugą zasadę termodynamiki można zastosować do analizy przepływu ciepła?
Jakie są główne źródła entropii w procesach wymiany ciepła i masy?

Co oznacza sprawność egzergetyczna i w jaki sposób można ją zastosować do oceny wydajności systemu?

Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu

Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.