POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych, PG_00065886		
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	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Systemów i Urządzeń Energetyki Cieplnej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Jerzy Głuch	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	0.0	45
	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	45	10.0	45.0	100

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie podstaw i metod modelowania matematycznego procesów i urządzeń technicznych tworzących instalacja energetyczne, w tym obiegi jądrowe typu VHTR.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W04] rozpoznaje i interpretuje wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej, zwłaszcza z zakresu metod, technik, narzędzi, algorytmów i standardów właściwych dla Energetyki Jądrowej z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej	Student opisuje matematycznie zadanie inżynierskie, wskazuje typ modelu matematycznego odpowiedni do opisu zadania inżynierskiego, stosuje metody symulacji odpowiednie do zadania technicznego w tym w kontekście obiegów VHTR	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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 wykorzystuje modele matematyczne do symulacji i oceny procesów występujących w Energetyce Jądrowej oraz pokrewnych gałęziach przemysłu w tym bilanse masy, pędu i energii. Wykorzystuje modele analityczne do porównania wyników numerycznych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania
	[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 wykazuje się uporządkowaną wiedzą z zakresu modelowania matematycznego urządzeń energetycznych z podbudową teoretyczną zjawisk fizycznych w nich zachodzących. Wiedza z zakresu modelowania odniesiona jest konkretnych przykładów i obejmuje kluczowe zagadnienia z zakresu Energetyki Jądrowej pozwalające na modelowanie i analizę procesów, systemów, maszyn i urządzeń elektrowni jądrowej w tym obiegów VHTR.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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 formułuje i testuje hipotezy związane z problemami dotyczącymi procesów występujących w Energetyce Jądrowej, w szczególności ich efektywności i wpływu na środowisko. Student analizuje proste problemy badawcze pod kątem wykorzystania VHTR w układach energetycznych.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 1. Wprowadzenie do zagadnień związanych z przedmiotem 2. Właściwości termodynamiczne czynników i równania niezbędne do opisu procesów termodynamicznych 3. Bilans masy, pędu i energii 4. Oprogramowanie do modelowania matematycznego urządzeń energetycznych do analizy trójwymiarowej typu CFD, CSD i FSI 5. Wyznaczanie sprawności i współczynników wydajności instalacji energetycznych 6. Modele matematyczne kluczowych procesów termodynamicznych 7. Oprogramowanie do modelowania matematycznego instalacji energetycznych na poziomie projektowym 8. Wprowadzenie do sterowania procesami w instalacjach energetycznych 9. Podstawowe sposoby i systemy sterowania oraz stabilność procesu sterowania 10. Modelowanie matematyczne regulacji ze sprzężeniem zwrotnym dla wymienników ciepła 11. System sterowania elektrowni i elektrociepłowni gazowo-parowych 12. Modelowanie matematyczne systemów regulacji i sterowania elektrowni parowych klasyczne, a jądrowe Projekt: Zapoznanie się z narzędziami obliczeniowymi i modelami matematycznymi w komercyjnych kodach obliczeniowych. Modelowanie wybranych urządzeń i całego układu jądrowego VHTR w oparciu o narzędzia obliczeniowe (np. Ebsilon, EkoPG, Aspen).
Wymagania wstępne i dodatkowe	

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Pisemne zaliczenie wykładu	56.0%	60.0%
Wykonywanie zadań obliczeniowych w trakcie projektu	56.0%	40.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	1: Stephen Turns: Thermal-Fluid Sciences an integrated approach. Cambrige University Press, New York 2006.2: Wolfgang Altmann: Practical process control for engineers and technicians. Newnes, Oxford 2005.3: Rolf Kehlhofer: Combined-cycle gas & steam turbine power plant. The Fairmont Press, Lilburn, 1991.4: Janusz Badur (2005): Pięć wykładów ze współczesnej termomechaniki płynów. 2005 www.imp.gda.pl/fileadmin/doc/o2/z3/.../2005_piecwykladow.pdf, Gdańsk.5: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY High Temperature Gas Cooled Reactor Fuels and Materials. VIENNA, 2010 https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/te_1645_cd/pdf/tecdoc_1645.pdf6: Olgierd C. Zienkiewicz (1972): Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa.
Uzupełniająca lista lektur	J. Głuch et al: Thermodynamic Efficiency of an Advanced 4th Generation VHTR Propulsion Engine for Large Container Ships. Polish Maritime Research Tom 31 (2024): Zeszyt 4 (Grudzień 2024). str 76 - 88 DOI: https://doi.org/10.2478/pomr-2024-0052
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Bilanse masy, pędu i energii w ujęciu 0D i 3D, rola modelowania matematycznego, zasady modelowania, identyfikacja i weryfikacja modelu matematycznego.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.