

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych, PG_00065886						
Kierunek studiów	Energetyka jądrowa						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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 Ciepłej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Paweł Ziółkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	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_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.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników 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.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[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.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[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	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji

Treści przedmiotu	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. Epsilon, EkoPG, Aspen).		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykonywanie zadań obliczeniowych w trakcie projektu	56.0%	40.0%
	Pisemne zaliczenie wykładu	56.0%	60.0%
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. Gluch 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.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.