



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie numeryczne procesów ciepłno-przepływowych, PG_00057392						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych 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	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
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	30.0	0.0	60
	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	60		10.0		55.0	125
Cel przedmiotu	Przedstawić zagadnienia dotyczące modelowania instalacji energetycznych, w tym obiegów termodynamicznych oraz wybranych urządzeń instalacji energetycznych przy użyciu kodów komercyjnych, tak aby student był w stanie właściwie zamodelować proces i zinterpretować wyniki. Przedstawienie możliwości obliczeniowych kodu obliczeniowego typu CFD.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W03] posiada pogłębioną wiedzę w zakresie procesów termodynamicznych i ich symulacji, zna metody i programy symulacyjne wspomagające projektowanie i eksploatację urządzeń energetycznych i aparatury procesowej, w tym odnawialnych źródeł energii oraz chłodnictwa i klimatyzacji		opisuje matematycznie zadanie inżynierskie, wskazuje typ modelu matematycznego odpowiedni do opisu zadania inżynierskiego, stosuje metody symulacji odpowiednie do zadania technicznego		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U06] potrafi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania, technologii i eksploatacji maszyn ocenić i sklasyfikować typowe metody i narzędzia, określić aspekty systemowe i pozatechniczne stosując nowoczesne metody obliczeniowe i narzędzia projektowe lub modyfikując dotychczasowe		potrafi formułować model matematyczny procesu technicznego drogą teoretyczną i doświadczalną, rozumie rolę linearyzacji modelu matematycznego, zna podstawowe typy równoważnych modeli matematycznych, student potrafi dostosować typ modelu do zadania modelowania		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
[K7_W09] ma pogłębioną wiedzę na temat kierunków rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, metod i systemów obliczeniowych wspomagających projektowanie, materiałów i ich własności, metod wytwarzania i diagnostyki, aparatury kontrolno-pomiarowej		Studenci nabywają wiedzę dotyczącą możliwości projektowania i optymalizacji pracy urządzeń ciepłno-przepływowych przy wykorzystaniu modelowania numerycznego.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym			

Treści przedmiotu	<p>Powtórzenie informacji dotyczących obiegów termodynamicznych oraz poszerzenie informacji o ich modelowaniu przy wykorzystaniu narzędzi komercyjnych. Przedstawienie bilansów, równań konstytutywnych, sposobu zadawania warunków w kodach typu CFD. Regulacja i sterowanie urządzeń w kontekście wymienników ciepła.</p> <p>Przedstawienie możliwości obliczeniowych kodu obliczeniowego CFD ANSYS Fluent lub z pakietów CFM.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Termodynamika. Matematyka, I, II, III, fizyka, mechanika płynów, wytrzymałość materiałów		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Laboratoria	56.0%	30.0%
	Egzamin pisemny	56.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>P. Ziółkowski, Materiały do zajęć. Dostępne również w formie elektronicznej .</p> <p>Stephen Turns: Thermal-Fluid Sciences an integrated approach. Cambridge University Press, New York 2006.</p> <p>Wolfgang Altmann: Practical process control for engineers and technicians. Newnes, Oxford 2005.</p> <p>Rolf Kehlhofer: Combined-cycle gas & steam turbine power plant. The Fairmont Press, Lilburn, 1991.</p>		
	<p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>F. M. White - Fluid Mechanics, McGraw-Hill, 2011</p> <p>https://www.imp.gda.pl/en/imp-pan-publishing/transactions-of-the-institute-of-fluid-flow-machinery/articles/by/129/</p> <p>https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1101/1/012050/pdf</p> <p>http://journals.pan.pl/dlibra/publication/119103/edition/103642/content</p> <p>https://www.mdpi.com/1996-1073/13/7/1656</p> <p>https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/63/e3sconf_rdpe2019_01023.pdf</p> <p>https://www.imp.gda.pl/files/transactions/139/04_paper.pdf</p> <p>https://www.imp.gda.pl/files/transactions/138/138_03.pdf</p>		
	<p>Adresy eZasobów</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Bilanse masy, pędu i energii w ujęciu 0D i 3D.</p> <p>Analiza zjawiska fizycznego i możliwości analizowania w kodzie numerycznym.</p> <p>Rozwiązywanie problemów inżynierskim przy wykorzystaniu zaawansowanych narzędzi komercyjnych.</p> <p>Tworzenie modelu numerycznego</p> <p>Dyskretyzacja - rodzaje siatek i główne ich cechy</p> <p>Sposoby definiowania brzegowych warunków cieplnych i przepływowych</p> <p>Analiza otrzymanych wyników obliczeń numerycznych i ich interpretacja</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy