



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie numeryczne procesów ciepłno-przepływowych, PG_00057392						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
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	angielski				
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	mgr inż. Piotr Radomski dr inż. Paweł Ziółkowski					
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						
Modelowanie numeryczne procesów ciepłno-przepływowych, PG_00057392 - Moodle ID: 27335 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27335							
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	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. Przedstawienie możliwości obliczeniowych kodu obliczeniowego CFD ANSYS Fluent lub z pakietów CFM.		
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 oceny końcowej
	Laboratoria	80.0%	30.0%
	Egzamin pisemny	60.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	P. Ziółkowski, Materiały do zajęć. Dostępne również w formie elektronicznej . Stephen Turns: Thermal-Fluid Sciences an integrated approach. Cambridge University Press, New York 2006. Wolfgang Altmann: Practical process control for engineers and technicians. Newnes, Oxford 2005. Rolf Kehlhofer: Combined-cycle gas & steam turbine power plant. The Fairmont Press, Lilburn, 1991.	

	Uzupełniająca lista lektur	F. M. White - Fluid Mechanics, McGraw-Hill, 2011 https://www.imp.gda.pl/en/imp-pan-publishing/transactions-of-the-institute-of-fluid-flow-machinery/articles/by/129/ https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1101/1/012050/pdf http://journals.pan.pl/dlibra/publication/119103/edition/103642/content https://www.mdpi.com/1996-1073/13/7/1656 https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/63/e3sconf_rdpe2019_01023.pdf https://www.imp.gda.pl/files/transactions/139/04_paper.pdf https://www.imp.gda.pl/files/transactions/138/138_03.pdf
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Bilanse masy, pędu i energii w ujęciu 0D i 3D. Analiza zjawiska fizycznego i możliwości analizowania w kodzie numerycznym. Rozwiązywanie problemów inżynierskim przy wykorzystaniu zaawansowanych narzędzi komercyjnych. Tworzenie modelu numerycznego Dyskretyzacja - rodzaje siatek i główne ich cechy Sposoby definiowania brzegowych warunków cieplnych i przepływowych Analiza otrzymanych wyników obliczeń numerycznych i ich interpretacja	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	