



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie numeryczne procesów ciepłno-przepływowych, PG_00064936						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	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	18.0	0.0	0.0	18.0	0.0	36
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	36		5.0		59.0	100
Cel przedmiotu	Przedstawić zagadnienia dotyczące modelowania 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 i kodów do analizy obiegów termodynamicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U15] ocenia przydatność zaawansowanych metod i narzędzi do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznym dla kierunku studiów oraz wybiera i stosuje w tym celu właściwe metody i narzędzia	Student ocenia przydatność zaawansowanych metod i narzędzi numerycznych do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym - modeluje prace urządzeń energetycznych - turbin i wymienników ciepła. Student wybiera i stosuje w tym celu właściwe metody i narzędzia, np. 0D lub 3D.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W12] identyfikuje i interpretuje główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynierjno-technicznych i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów	Student potrafi zidentyfikować i zinterpretować główne trendy rozwojowe w energetyce cieplnej i zawodowej. Student potrafi wskazać najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynierjno-technicznych w kontekście urządzeń i maszyn cieplnych i proekologicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W02] wykazuje się uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn pozwalające na analizę i modelowanie systemów, procesów oraz urządzeń mechanicznych	Student wykazuje się uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą obejmującą zagadnienia ciepłno-przepływowe pozwalające na analizę i modelowanie systemów i procesów ciepłno-przepływowych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K7_U11] komunikuje i uzasadnia opinie dotyczące tematyki specjalistycznej, w sposób zrozumiały dla zróżnicowanych kręgów odbiorców, również z wykorzystaniem nowoczesnych technik, w tym informatycznych	Student jest w stanie komunikować się oraz uzasadnia swoje opinie dotyczące tematyki maszyn ciepłno-przepływowych, w sposób zrozumiały dla zróżnicowanych kręgów odbiorców, również z wykorzystaniem nowoczesnych technik, w tym informatycznych opartych o komercyjne oprogramowania wykorzystujące bilanse 0D i 3D.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	Powtórzenie informacji dotyczących urządzeń energetycznych i 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
	Projekt - ocena postępów i ostatecznego wyniku	56.0%	40.0%
	Egzamin pisemny	56.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<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 &amp; steam turbine power plant. The Fairmont Press, Lilburn, 1991.</p> <p>J. Badur: Pięć wykładów ze współczesnej termomechaniki płynów. Gdańsk 2005 <a href="https://www.imp.gda.pl/fileadmin/doc/o2/z3/publications/2005_piecwykladow.pdf">https://www.imp.gda.pl/fileadmin/doc/o2/z3/publications/2005_piecwykladow.pdf</a></p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>F. M. White - Fluid Mechanics, McGraw-Hill, 2011</p> <p><a href="https://www.imp.gda.pl/en/imp-pan-publishing/transactions-of-the-institute-of-fluid-flow-machinery/articles/by/129/">https://www.imp.gda.pl/en/imp-pan-publishing/transactions-of-the-institute-of-fluid-flow-machinery/articles/by/129/</a></p> <p><a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1101/1/012050/pdf">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1101/1/012050/pdf</a></p> <p><a href="http://journals.pan.pl/dlibra/publication/119103/edition/103642/content">http://journals.pan.pl/dlibra/publication/119103/edition/103642/content</a></p> <p><a href="https://www.mdpi.com/1996-1073/13/7/1656">https://www.mdpi.com/1996-1073/13/7/1656</a></p> <p><a href="https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/63/e3sconf_rdpe2019_01023.pdf">https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/63/e3sconf_rdpe2019_01023.pdf</a></p> <p><a href="https://www.imp.gda.pl/files/transactions/139/04_paper.pdf">https://www.imp.gda.pl/files/transactions/139/04_paper.pdf</a></p> <p><a href="https://www.imp.gda.pl/files/transactions/138/138_03.pdf">https://www.imp.gda.pl/files/transactions/138/138_03.pdf</a></p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Bilans 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	