



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Numerical methods in heat and fluid flow, PG_00064863						
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	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
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	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		6.0		34.0	100
Cel przedmiotu	Przedstawić zagadnienia dotyczące modelowania kolejnych urządzeń instalacji energetycznych, w tym całych obiegów cieplnych 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_W12] identyfikuje i interpretuje główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów	Student identyfikuje i interpretuje główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych pod kątem energetyki cieplnej i zawodowej. Potrafi wskazać nowoczesne urządzenia ciepłno-przepływowe wykorzystywane obecnie w energetyce wraz ze wskazaniem metod ich modelowania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [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 komunikuje i uzasadnia opinie dotyczące tematyki specjalistycznej w zakresie urządzeń ciepłno-przepływowych. Student w sposób zrozumiały dla zróżnicowanych kręgów odbiorców uzasadnia swoje wybory dotyczące modelowania, również z wykorzystaniem nowoczesnych technik, w tym informatycznych opartych o komercyjne narzędzia obliczeniowe.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[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 potrafi ocenić przydatność zaawansowanych metod i narzędzi do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, a mianowicie potrafi wskazać, które podejście jest właściwe dla wskazanego problemu inżynierskiego. Student potrafi odnieść się do parametrów pracy poszczególnych urządzeń, a następnie wybiera i stosuje w tym celu właściwe metody i narzędzia obliczeniowe.	[SU1] Ocena realizacji zadania [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
[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 kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn ciepłno-przepływowych pozwalające na analizę i modelowanie systemów i procesów z wykorzystaniem narzędzi numerycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji	
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.		
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
	Projekt - ocena postępów realizacji tematu i uzyskanych ostatecznych wyników, np. przedstawienie ich w prezentacji lub raporcie	56.0%	40.0%
	Egzamin pisemny	56.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>P. Ziółkowski, Materiały do zajęć ze strony e-nauczania</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>
	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>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	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.