

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie i symulacje CFD, PG_00064754						
Kierunek studiów	Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Geotechniki i Inżynierii Wodnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Dariusz Gąsiorowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30		7.0		13.0	50
Cel przedmiotu	Opanowanie podstawowych technik obliczeniowych dynamiki płynów stosowanych w ogrzewnictwie oraz wentylacji.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U01] wykorzystuje poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz modele matematyczne do analizy i oceny systemów, maszyn i urządzeń energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych		Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych oraz metod matematycznych do opisu i analizy instalacji wewnętrznych.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_W02] wykazuje się uporządkowaną wiedzą z podbudową teoretyczną, obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Energetyki pozwalające na modelowanie i analizę systemów, maszyn i urządzeń energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych		Student formułuje problem rozwiązania równań opisujących wybrane zagadnienia z zakresu przepływów w instalacjach wewnętrznych takich jak przepływ wody w rurociągu z wymianą ciepła, przepływ w przewodach wentylacyjnych.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W04] wykazuje się wiedzą obejmującą wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej, w szczególności z zakresu metod, technik, narzędzi i algorytmów właściwych dla Energetyki		Student opisuje rozwiązanie problemu inżynierskiego za pomocą modelowania komputerowego wykorzystującego techniki numeryczne CFD.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	WYKŁAD: Podstawowe fizyczne własności płynów. Ogólne równania opisując modele dynamiki płynów. Model płynu ściśliwego lepkiego. Uprozczone modele dynamiki płynów: model płynu nieściśliwego nielepkiego oraz nieściśliwego lepkiego. Przepływ laminarny i turbulentny. Warstwa przyścienna w modelach płynu nieściśliwego oraz ściśliwego dla przepływu laminarnego oraz turbulentnego. Wyznaczanie uśrednionych charakterystyk przepływu turbulentnego. Równania Reynoldsa. Podstawowe modele turbulencji. Klasyfikacja równań. Formułowanie problemów rozwiązania równań dynamiki płynów poprawne zadawanie warunków brzegowych. Równania dynamiki płynów w krzywoliniowym układzie współrzędnych. Transformacja pomiędzy fizycznym i obliczeniowym układem współrzędnych. Generowanie siatek numerycznych. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych o pochodnych cząstkowych. Metoda różnic skończonych, metoda elementów skończonych, metoda objętości skończonych, metoda objętości kontrolnych. Dokładność i stabilność rozwiązania numerycznego: błąd dyfuzji numerycznej oraz błąd dyspersji numerycznej. Efektywność rozwiązania numerycznego. Zrównoleglenie procesu obliczeń poprzez zastosowanie komputerów wieloprocesorowych. Techniki dekompozycji względem przestrzeni oraz względem procesów. Rozwiązanie zagadnienia przepływu wody w rurociągu o zmiennej geometrii z uwzględnieniem wymiany ciepła. Rozwiązanie zagadnienia swobodnej i wymuszonej konwekcji powietrza w pomieszczeniu. Rozwiązanie zagadnienia przepływu w przewodzie wentylacyjnym. Rozwiązania zagadnienia rozprzestrzeniania się dymu w budynku. ĆWICZENIA LABORATORYJNE: Nauka modelowania komputerowego za pomocą oprogramowania ANSYS Fluent. Modelowanie przepływu wody w rurociągu o zmiennej geometrii z uwzględnieniem wymiany ciepła. Modelowanie przepływu konwekcyjnego powietrza w pomieszczeniu.											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotów: Matematyka, Podstawy informatyki, Mechanika płynów, Metody numeryczne											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><td>Sposób oceniania (składowe)</td><td>Próg zaliczeniowy</td><td>Składowa oceny końcowej</td></tr><tr><td>Sprawozdania z laboratorium</td><td>60.0%</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>Test</td><td>60.0%</td><td>50.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Sprawozdania z laboratorium	60.0%	50.0%	Test	60.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Sprawozdania z laboratorium	60.0%	50.0%										
Test	60.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td> Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów część 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów część 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009. Pawłucki M., Kryś M.: CFD dla inżynierów. Praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent. Helion </td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td> Szymkiewicz R.: Metody numeryczne w inżynierii wodnej. Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2007. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne. WNT Warszawa 1982. </td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów część 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów część 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009. Pawłucki M., Kryś M.: CFD dla inżynierów. Praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent. Helion	Uzupełniająca lista lektur	Szymkiewicz R.: Metody numeryczne w inżynierii wodnej. Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2007. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne. WNT Warszawa 1982.	Adresy eZasobów						
Podstawowa lista lektur	Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów część 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów część 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009. Pawłucki M., Kryś M.: CFD dla inżynierów. Praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent. Helion											
Uzupełniająca lista lektur	Szymkiewicz R.: Metody numeryczne w inżynierii wodnej. Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2007. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne. WNT Warszawa 1982.											
Adresy eZasobów												
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wyznaczenie rozkładu temperatur podczas przepływu konwekcyjnego. Generowanie siatki numerycznej w przestrzeni trójwymiarowej.											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.