



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie matematyczne i numeryczne, PG_00059366						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów 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	1		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Systemów i Urządzeń Energetyki Ciepłej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jacek Barański				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		mgr inż. Michał Pysz dr hab. inż. Jacek Barański dr hab. inż. Jerzy Głuch				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	18.0	0.0	0.0	9.0	0.0	27
	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	27		9.0		64.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi modelowania matematycznego i numerycznego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[K7_W01] posiada pogłębioną wiedzę matematyczną przydatną do analizy i opisu działania złożonych systemów mechanicznych, procesów technologicznych i własności eksploatacyjnych urządzeń; zna główne trendy rozwojowe</p>	<p>Student rozwiązuje równanie Fouriera dla ścianki prostej wielowarstwowej, a także równanie Pecleta dla przepływów wymienników ciepła. Student potrafi znaleźć i zastosować własności termodynamiczne płynów wykorzystywanych do obliczeń. Student przedstawia i rozwiązuje podstawowe problemy 2- i 3-wymiarowe metody elementów skończonych. Student potrafi rozwiązać zagadnienia związane z mechaniką płynów i wymianą ciepła w różnych dziedzinach techniki.</p>	<p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[K7_U08] potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją aparaturę procesową lub urządzenie przy wykorzystaniu systemu wspomagającego projektowanie w formie dokumentacji projektu, z wybraniem właściwego modelu, dokonując krytycznej analizy, z właściwym dobrem narzędzi i technik</p>	<p>Student posiada zdolność analizy podstawowych zagadnień związanych z badaniami, projektowaniem i eksploatacją urządzeń ciepło-przepływowych, w zakresie teorii i rozwiązywania prostych zadań i problemów praktycznych. Student potrafi pracować w grupie przestrzegając wszystkich zasad, które decydują o profesjonalizmie. Student posiada zdolność rozwiązywania podstawowych problemów związanych z badaniami, projektowaniem i eksploatacją urządzeń ciepło-przepływowych, w zakresie oceny funkcjonalności, sprawności, pól temperatury, ciśnienia i prędkości, w tym wykonywania prostych zadań inżynierskich. Student posiada zdolność analizy podstawowych zagadnień związanych z badaniami, projektowaniem i eksploatacją złożonych systemów ciepło-przepływowych, w zakresie teorii i rozwiązywania problemów praktycznych, w tym, jeśli chodzi o dobór metod i narzędzi. Student rozumie wpływ gęstości siatki na wyniki analiz numerycznych i potrafi przeprowadzić badanie jej wpływu. Student potrafi krytycznie przeanalizować otrzymane wyniki i zweryfikować je dostępnymi metodami.</p>	<p>[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 [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[K7_W02] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z mechaniki ośrodków ciągłych i wytrzymałości materiałów w zakresie modelowania i symulacji wielofunkcyjnych układów mechanicznych</p>	<p>Student rozpoznaje zjawiska związane z przepływem płynu w rurociągach, wymiennikach ciepła i innych układach mechanicznych. Student ocenia wpływ poszczególnych własności i parametrów ciepło-przepływowych na układ mechaniczny. Student potrafi ocenić co wpływa na wyniki symulacji numerycznych i zweryfikować poprawność wykonanych obliczeń. Student posiada zdolność analizy podstawowych zagadnień związanych z mechaniką płynów i wymianą ciepła, w zakresie teorii i rozwiązywania prostych zadań i problemów praktycznych.</p>	<p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>

Treści przedmiotu	<p>W ramach przedmiotu zostaną przedstawione następujące elementy wiedzy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zakres tematyczny. Pojęcia podstawowe. Zagadnienia mechaniki płynów i wymiany ciepła</li> <li>2. Wpływ gęstości siatki na wyniki symulacji numerycznych</li> <li>3. Walidacja wyników symulacji numerycznych</li> <li>4. Modele turbulencji w obliczeniowej mechanice płynów</li> <li>5. Modelowanie układów płyn-ciało stałe</li> <li>6. Metoda elementów skończonych - zagadnienia przestrzenne</li> <li>7. Parametryzacja rozpatrywanego modelu</li> <li>8. Wybrane metody numeryczne</li> <li>9. Zagadnienia szczególne</li> <li>10. Zastosowania</li> </ol>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Student powinien posiadać podstawowe informacje z zakresu fizyki i matematyki stosowanej, analizy matematycznej, metod numerycznych, mechaniki płynów, wymiany ciepła, rysunku technicznego i podstaw programowania.</p> <p>Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Wiedza z przedmiotu Matematyka: algebra liniowa, geometria analityczna, trygonometria, rachunek różniczkowy i całkowy. Wiedza z przedmiotu Mechanika płynów. Wiedza z przedmiotu Wymiana ciepła.</p>											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zaliczenie pisemne wykładu</td> <td>60.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>zadania projektowe</td> <td>60.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	zaliczenie pisemne wykładu	60.0%	60.0%	zadania projektowe	60.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
zaliczenie pisemne wykładu	60.0%	60.0%										
zadania projektowe	60.0%	40.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thompson J. F., Soni B. K., Weatherill N. P.: Handbook of Grid Generation. CRC Press 1999.</li> <li>2. Tu J., Yeoh G. H., Liu C.: Computational Fluid Dynamics A Practical Approach. Elsevier 2013.</li> <li>3. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2001.</li> </ol>										
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tesch K.: Numeryczna Mechanika Płynów. Wydawnictwo politechniki Gdańskiej 2021.</li> <li>2. Madejski J.: Teoria Wymiany Ciepła. Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1963.</li> </ol>										
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:  Modelowanie matematyczne i numeryczne, W/P, MiBM, sem.1, letni 23/24 - Moodle ID: 37436  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37436">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37436</a></p>										

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelowanie układów ciepłno-przepływowych</li><li>2. Metody walidacji wyników symulacji numerycznych</li><li>3. Wpływ gęstości siatki na wyniki symulacji numerycznych</li><li>4. Pre-procesor, Procesor, Post-procesor</li><li>5. Przykłady zastosowań modelowania numerycznego i matematycznego</li><li>6. Wybrane metody numeryczne</li><li>7. Wybrane zagadnienia modelowania wymienników ciepła</li></ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy