

## WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	<b>Obliczenia numeryczne</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Numerical calculations</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>Energetyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ESN110034</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1,5		

\*niepotrzebne skreślić

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z podstaw mechaniki płynów, termodynamiki i wymiany ciepła.
2. Umiejętność obsługi komputera.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 – przekazanie podstaw wiedzy na temat metod symulacji zjawisk cieplno-przepływowych  
 C2 – wykształcenie umiejętności tworzenia podstawowych rodzajów siatek numerycznych do określonej geometrii  
 C3 – wykształcenie umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych dla prostych zjawisk przepływowo-cieplnych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi generować proste geometrie i siatki numeryczne

PEU\_U02 – zna podstawowe rodzaje siatek numerycznych

PEU\_U03 – potrafi wykonywać podstawowe obliczenia numeryczne ustalonych i nieustalonych procesów cieplno-przepływowych

PEU\_U04 – posiada umiejętność prezentacji wyników obliczeń numerycznych i wyciągania właściwych wniosków

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów	2
La2	Modelowanie grzania/chłodzenia pręta	2
La3	Modelowanie przepływu w mieszalniku statycznym	2
La4	Modelowanie przepływu w kanale zakrzywionym	2
La5	Wpływ rzędu schematu różnicowego na wyniki obliczeń	2
La6	Wpływ modelu turbulencji na wyniki obliczeń	2
La7	Modelowanie wymiany ciepła w wymienniku płaszczowo-rurowym	2
La8	Modelowanie przepływu przez dyszę de Lavalą	2
La9	Modelowanie wymiany ciepła w przegrodzie wielowarstwowej	2
La10	Modelowanie przepływu w mieszalniku z mieszadłem Rushtona	2
La11	Modelowanie przepływu dwufazowego	2
La12	Projekt indywidualny2	2
La13	Projekt indywidualny	2
La14	Projekt indywidualny	2
La15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna.

N2. Program do generowania geometrii oraz siatek numerycznych m.in. ANSYS Spaceclaim i ANSYS Meshing.

N3. Program do przeprowadzania symulacji m.in. ANSYS CFX

N4. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	Raport końcowy
F2	PEU_U02	Raport końcowy
F3	PEU_U03	Raport końcowy
F4	PEU_U04	Raport końcowy
P=0,2F1+0,1F2+0,3F3+0,4F4		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Patankar S., Numerical Heat Transfer And Fluid Flow, McGraw-Hill, Book Company, 1980. [2] Versteeg H. K., Malalasekera W., An Introduction to Computational Fluid Dynamics. The Finite Volume Method, 2nd ed., Pearson Education Limited, 2007. [3] Anderson J. D., Computational Fluid Dynamics. The Basics with Applications., McGraw-Hill Book Company, 1995. [4] Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej. [5] Kudela H., Matematyczne wprowadzenie do mechaniki płynów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2016.  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Tannehill J. C., Anderson D. A., Pletcher R. H., Computational Fluid Mechanics And Heat Transfer, Taylor & Francis, 1997. [2] Ferziger J. H., Peric M., Computational Methods For Fluid Dynamics, 3rd ed., Springer, 2007. [3] Hoffmann K. A., Chiang S. T., Computational Fluid Dynamics, 4 <sup>th</sup> edition, vol. I,II,III, Engineering Education System, 2000.  <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> <b>Ślawomir Pietrowicz, slawomir.pietrowicz@pwr.edu.pl</b>