

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	SPRĘŻONE ANALIZY TERMICZNO-MECHANICZNO-PRZEPŁYWOWE	
MB/O/I/ST/C1A.16			NUMERICAL MODELING OF FLUID - STRUCTURE INTERACTION	
Język wykładowy		Polski/angielski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Mechanika i Budowa Maszyn		
w zakresie		CAE Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		7		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć z zakresu CAE Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich		
Status przedmiotu		Obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15[h]	3 ECTS
		Ćwiczenia	0[h]	
		Projekt	30[h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie do której przyporządkowany jest kierunek studiów (profil ogólnoakademicki)		1 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ ...		3 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Wydział Mechaniczny UTH Rad.		
Koordynator		dr inż. Przemysław Motyl		
Adres strony internetowej pjo		https://www.uniwersytetradom.pl/		
Adres e-mail, telefon koordynatora		p.motyl@uthrad.pl		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	Zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących znajomości podstawowych zagadnień związanych z prowadzeniem numerycznych analiz sprzężonych ciało stałe – płyn (FSI).
Treści programowe:	Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.  Wstęp do modelowania interakcji ciało stałe ciecz. Podstawowe metody sprzężenia jawnego i niejawnego. Problematyka generowania siatek numerycznych z przeznaczeniem do analiz sprzężonych. Warunki brzegowe i dane eksperymentalne. Przykłady zastosowania analiz FSI w przemyśle. Walidacja modeli numerycznych FSI.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	– metody podające (wykład informacyjny, prelekcja, odczyt), – metody problemowe (wykład problemowy, wykład konwersatoryjny), – metody aktywizujące (metoda przypadków, metoda sytuacyjna, gry dydaktyczne, seminarium, dyskusja dydaktyczna), – metody eksponujące (film, ekspozycja, pokaz), – metody programowane (z wykorzystaniem komputera), metody praktyczne ,
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla danego przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej przedmiotowi.  Ocena końcowa to średnia z ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład przedmiotu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna podstawowe metody numerycznego modelowania zagadnień sprzężonych ciało stałe – płyn FSI	K_WG01 K_WG16 K_WG17	Wykład / Ćw. projektowe	Zaliczenie na ocenę	kolokwium
U1	Potrafi wybrać odpowiednie modele, dostępne w pakietach obliczeniowych w celu realizacji działań inżynierskich – symulacji komputerowych FSI.	K_UW05 K_UW13	Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	Ocena wystawiona na podstawie zrealizowanego zadania
K1	Umie pracować w zespole	K_KK02	Ćwiczenia projektowe	ocena werbalna	-

Literatura i pomoce naukowe
1. Jean-François Sigrist, Fluid-Structure Interaction: An Introduction to Finite Element Coupling, ISBN:9781119952275, DOI:10.1002/9781118927762, Copyright © 2015 John Wiley & Sons, Ltd 2. John D. Anderson Jr., Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Higher Education , ISBN-13: 978-0070016859 3. Joel H. Ferziger, Milovan Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer Berlin Heidelberg, ISBN-10: 3540420746 4. Kosma Z.: Metody numeryczne dla zastosowań inżynierskich, WPRad, 2007. 5. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998. 6. Dokumentacja programów Fluent firmy Ansys, OpenFOAM, Autodesk CFD. 7. Instrukcje przygotowywane przez prowadzących zajęcia.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w <i>wykładach</i>	X	X	15 [h]
Udział w .... <i>ćwiczeniach / ćwiczeniach laboratoryjnych</i>	X	X	30[h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do <i>wykładów/ćwiczeń</i> Przygotowanie do <i>zaliczenia</i>	X	10 [h] / 10 [h] 8 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	28 [h]/1 ECTS	45[h]/ 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	75 h/ 3 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi