

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Mechanika płynów i wymiana ciepła z wykorzystaniem CFD		Kod 1010202321010210104
Kierunek studiów Mechanika i Budowa Maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy MES w mechanice (SMM)	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. Tomasz STREK email: Tomasz.Strek@put.poznan.pl tel. 61 665 2339 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiadomości z matematyki, mechaniki, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, wymiany ciepła oraz równań różniczkowych, metod numerycznych.
2	Umiejętności:	Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.
Cel przedmiotu: Poznanie wiadomości teoretycznych i nabycie rozszerzonej praktyki obliczeniowej oraz numerycznej metody elementów skończonych do rozwiązywania problemów liniowych i nieliniowych w zagadnieniach technicznych oraz naukowych opisywanych przez cząstkowe równania różniczkowe (zagadnienia stacjonarne oraz niestacjonarne) w zakresie mechaniki płynów oraz wymiany ciepła.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki obejmującą rozwiązywanie zwyczajnych i cząstkowych równań różniczkowych do opisu złożonych zagadnień mechanicznych. - [K_W01] 2. Zna podstawowe prawa, twierdzenia oraz pojęcia mechaniczne w zastosowaniu do układów złożonych w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów, podstawowe ograniczenia i zakres ich stosowalności. Ma podstawową wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w mechanice, mechanice płynów (MES). - [K_W03] 3. korekta - [K_W07]		
Umiejętności: 1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim) w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz innych zagadnień inżynierskich i technicznych zgodnych z kierunkiem studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. - [K_U01] 2. Potrafi dobierać metody modelowania w projektowaniu, prowadzić w podstawowym zakresie obliczenia w modelowaniu. - [K_U10]		
Kompetencje społeczne: 1. Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. - [K_K02] 2. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. - [K_K03]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Ocena formująca oraz podsumowująca		
<p>Wykład: Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 pytań ogólnych punktowanych (zaliczenie w przypadku uzyskania 51% punktów: >50% ? dst, >60% ? dst plus, >70% ? db, >80% ? db plus, >90% punktów ? dbb) przeprowadzane na koniec semestru.</p> <p>Laboratorium komputerowe: Zaliczenie na podstawie projektu opracowanych problemów z zakresu treści trzech wybranych zagadnień wykonywanych na ćwiczeniach laboratoryjnych. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone. Oceniana jest forma oraz jakość przygotowanych materiałów (opis zagadnień, wyniki oraz analiza).</p>		
Treści programowe		
<p>Wykład: Podstawy matematyczne metody elementów skończonych w zagadnieniach mechaniki płynów oraz wymiany ciepła. Zapoznanie się z systemem do obliczeń z wykorzystaniem metody elementów skończonych (np. Comsol Multiphysics). Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienia wymiany ciepła. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienia mechaniki ciała stałego. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnień odkształceń termicznych. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienie mechaniki płynów (stacjonarne oraz niestacjonarne zagadnienie przepływu płynu). Modelowanie i rozwiązywanie zagadnień przepływów płynów nieniuetonowskich. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienie interakcji przepływu płynu oraz wymiany ciepła przez konwekcje i przewodzenie.</p> <p>Laboratorium: Rozwiązywanie problemów inżynierskich w zakresie treści wykładu w programie komputerowym Comsol Multiphysics.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Stefan Wiśniewski, Tomasz S. Wisniewski, Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000. 2. John C. Tannehill, Dale A. Anderson, Richard H. Pletcher, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor&Francis, Washington, 1997. 3. Zienkiewicz O.C. ,Taylor R.L., The Finite Element Method, Volume 1-3, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000. 4. William B. J. Zimmerman, Multiphysics Modeling With Finite Element Methods, Series on Stability Vibration and Control of Systems, Series A - Vol. 18, 2006. 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanika techniczna. Komputerowe metody ciał stałych, pod red. M. Kleibera, PWN, Warszawa 1995. 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Wykład	15	
2. Ćwiczenia	0	
3. Laboratoria	15	
4. Konsultacje	5	
5. Przygotowanie do ćwiczeń oraz laboratoriów	8	
6. Przygotowanie do egzaminu	8	
7. Egzamin	2	
8. Omówienie egzaminu (wpisy ocen)	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	39	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1