

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Metoda Elementów Skończonych</b>		Kod <b>1010251371010214985</b>
Kierunek studiów <b>Mechanika i budowa maszyn</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>1</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab. Tomasz Stręk email: Tomasz.Stręk@put.poznan.pl tel. 61 665 2300 Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Wiadomości z matematyki, mechaniki, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, wymiany ciepła oraz równań różniczkowych, metod numerycznych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.
<b>Cel przedmiotu:</b> Poznanie wiadomości teoretycznych i nabycie praktyki obliczeniowej oraz numerycznej metody elementów skończonych do rozwiązywania podstawowych problemów liniowych i nieliniowych w zagadnieniach technicznych oraz naukowych opisywanych przez cząstkowe równania różniczkowe (zagadnienia stacjonarne oraz niestacjonarne).		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki technicznej i mechaniki płynów, która pozwala obliczać: elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia, przepływu laminarnego i turbulentnego, przepływu przez kanały zamknięte i otwarte, równania Naviera-Stokesa, zagadnienia wymiany ciepła oraz termosprężystości. - [K_W03]		
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w mechanice, mechanice płynów i wytrzymałości (MES). - [K_W03]		
3. Ma podstawową wiedzę z technologii informacyjnych i informatyki w zakresie podstaw funkcjonowania sprzętu komputerowego oraz oprogramowania do wspomaganie prac inżynierskich w mechanice, budowie maszyn i technice. - [K_W05]		
<b>Umiejętności:</b>		
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 stosować aparat matematyczny do opisu zagadnień mechanicznych, konstrukcji i procesów technologicznych, potrafi stosować poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów i układów w urządzeniach. - [K_U07]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

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

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 ? bdb) przeprowadzane na koniec semestru.

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).

### Treści programowe

Wykład: Podstawy matematyczne metody elementów skończonych.

Równania różniczkowe cząstkowe.

Zapoznanie się z systemem do obliczeń z wykorzystaniem metody elementów skończonych (np. Comsol Multiphysics).

Rozwiązywanie podstawowych równań różniczkowych cząstkowych.

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 zagadnienie interakcji przepływu płynu oraz wymiany ciepła przez konwekcje i przewodzenie.

Laboratorium: Rozwiązywanie problemów inżynierskich w zakresie treści wykładu w programie komputerowym Comsol Multiphysics.

#### Literatura podstawowa:

1. Zienkiewicz O.C. ,Taylor R.L., The Finite Element Method, Volume 1-3, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.
2. William B. J. Zimmerman, Multiphysics Modeling With Finite Element Methods, Series on Stability
3. Vibration and Control of Systems, Series A - Vol. 18, 2006.

#### Literatura uzupełniająca:

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	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1

