

# Wybrane zagadnienia zastosowań MES - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia zastosowań MES
Kod przedmiotu	06.1-WM-MiBM-KM-D-20_19
Wydział	<a href="#">Wydział Mechaniczny</a>
Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none"><li>dr inż. Marek Malinowski</li></ul>

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z numerycznymi metodami służącymi do rozwiązywania zadań inżynierskich. W szczególności główny nacisk położony jest na praktyczne wykorzystanie Metody Elementów Skończonych - program ANSYS Mechanical APDL oraz ANSYS Workbench

## Wymagania wstępne

Mechanika analityczna, Komputerowe Wspomaganie Obliczeń Inżynierskich, Komputerowe Wspomaganie Projektowania.

## Zakres tematyczny

Wprowadzenie do komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich (CAE): geneza, a stan aktualny wiedzy, systemy CAE oparte na Metodzie Elementów Skończonych (MES). Zapoznanie studenta z podstawami teoretycznymi MES, zasadami doboru elementów, stopniami swobody, funkcjami kształtu, uwarunkowaniami macierzy sztywności, metodami rozwiązywania układów równań, zasadami generowania elementów skończonych, elementami typu h oraz p, zagęszczaniem siatki, zbieżnością rozwiązania, zasadami łączenia ze sobą różnych elementów. Pre- i Postprocesory, Solvery, Analiza liniowych i nieliniowych układów. Laboratoria obejmują następujący zakres tematyczny: metodyczne podstawy przeprowadzania obliczeń inżynierskich za pomocą MES, zadania ze statyki (układy prętowe, ramy, belki, powłoki, tarcze), stateczność, drgania własne, dynamika, przepływ ciepła, pola sprężone. Zastosowanie elementów skończonych 3D tetradycznych, heksadrycznych. Rozwiązanie praktycznego problemu inżynierskiego przez studenta – zadanie inżynierskie rozw. MES do samodzielnej realizacji w programieANSYS Mechanical, Ansys Workbench.

## Metody kształcenia

Wprowadzenie do MES z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Praca z książkami i czasopismami. Na początku każdego laboratorium jest weryfikacja wiedzy studenta (przygotowanie do zajęć) na podstawie odpowiedzi lub krótkiego sprawdzianu pisemnego. Indywidualna praca podczas opracowywania części obliczeniowej zadania.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie kierunku Mechanika i Budowa Maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie		<ul style="list-style-type: none"><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami Mechaniki i Budowy Maszyn		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> </ul>
potrafi stosować techniki i narzędzia przeznaczone do symulacji MES		<ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> </ul>
Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> </ul>

## Warunki zaliczenia

Zaliczenie z oceną, liczona jest średnia arytmetyczna ze wszystkich sprawozdań z laboratorium. W sprawozdaniu z każdego laboratorium student przygotowuje część opisową dotyczącą teoretycznych podstaw MES oraz część praktyczną, w tym także rozwiązanie i wnioski. Ocenie podlega rozwiązane zadanie inżynierskie: wyniki, sposób rozwiązania, krytyczna analiza wyników, sposób i metody weryfikacji wyników, wykorzystana literatura oraz bazy danych własności materiałów np. ze strony [www.matweb.com](http://www.matweb.com).

## Literatura podstawowa

1. G. Krzesiński, P. Borkowski, P. Marek, T. Zagrajek, Metoda elementów skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji. Rozwiązywanie wybranych zagadnień za pomocą systemu ANSYS, wyd. Polit. Warszawskiej, 2015.
2. Bąk R., Burczyński T., Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa, 2001.
3. Łączek S. Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS v.11, Wyd. Polit. Krakowskiej, 2011.
4. Łączek S., Przykłady analizy konstrukcji w systemie MES ANSYS-Workbench v. 12.1, Wyd. Polit. Krakowskiej, 2012.

## Literatura uzupełniająca

1. G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, wyd.2, 2005.
2. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method Set, Sixth Edition, Butterworth-Heinemann, 2005.
3. Rusiński E., Metoda elementów skończonych System COSMOS/M, WKiŁ, Warszawa 1994.
4. Mika P., Materiały pomocnicze do zajęć pt. Analiza MES zagadnień sprężysto-plastycznych – program ABAQUS, Politechnika Krakowska, 2011.
5. Skrzat A., Modelowanie liniowych i nieliniowych problemów mechaniki ciała stałego i przepływu ciepła w programie ABAQUS, książka.edu.pl, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2011.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Marek Malinowski (ostatnia modyfikacja: 30-04-2019 12:27)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ