

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: MES i MEB w technice

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: RBM-2-209-II-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Informatyka w inżynierii mechanicznej

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Gołaś Andrzej (ghgolas@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Czajka Ireneusz (iczajka@agh.edu.pl)
dr inż. Wołoszyn Jerzy (jwołoszy@agh.edu.pl)
dr inż. Szopa Krystian (kszopa@agh.edu.pl)
dr inż. Suder-Dębska Katarzyna (suder@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	posiada wiedzę z zakresu metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych	BM2A_W12, BM2A_W10, BM2A_W05, BM2A_W02, BM2A_W01, BM2A_W04, BM2A_W03	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Wykonanie projektu
M_W002	zna metody rozwiązywania problemów spotykanych w praktyce inżynierskiej	BM2A_W12, BM2A_W05, BM2A_W02, BM2A_W01, BM2A_W04, BM2A_W03	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Wykonanie projektu
Umiejętności			
M_U001	potrafi zastosować MES i MEB do rozwiązywania problemów spotykanych w praktyce inżynierskiej	BM2A_U03, BM2A_U20, BM2A_U18	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Wykonanie projektu
Kompetencje społeczne			

M_K001	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, ma potrzebę ciągłego doskonalenia się	BM2A_K02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu
--------	------------------------------------------------------------------------------------------	----------	--------------------------------------------

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	posiada wiedzę z zakresu metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	zna metody rozwiązywania problemów spotykanych w praktyce inżynierskiej	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	potrafi zastosować MES i MEB do rozwiązywania problemów spotykanych w praktyce inżynierskiej	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, ma potrzebę ciągłego doskonalenia się	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Wprowadzenie. Modele fizyczne i matematyczne układów rzeczywistych

Definicja elementu skończonego i brzegowego. Funkcje kształtu

Zależność pomiędzy stanem odkształceń a stanem przemieszczeń

Klasyfikacje elementów skończonych i brzegowych. Układy lokalne i globalne. Transformacja z układu lokalnego do globalnego

Drgania układów liniowych. Analiza stanów przejściowych i ustalonych w układach drgających

Dynamiczne równania ruchu modelu dyskretnego we współrzędnych uogólnionych. Metody rozwiązywania dynamicznych równań ruchu

Budowa macierzy sztywności. Budowa macierzy bezwładności. Budowa macierzy tłumienia elementów

Agregacja macierzy. Rodzaje wymuszeń i odpowiedzi układu

Implementacje metod: MES i MEB we współcześnie stosowanych profesjonalnych pakietach obliczeniowych

Ćwiczenia projektowe

Wprowadzenie do środowiska MATLAB

Budowa macierzy sztywności, bezwładności, tłumienia elementów w lokalnym układzie współrzędnych. Transformacja z układu lokalnego do globalnego

Agregacja macierzy. Określenie wymuszenia. Rozwiązywanie układu dynamicznych równań ruchu

Modelowanie układu rzeczywistego z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania obliczeniowego

Ćwiczenia laboratoryjne

Analiza statyczna i dynamiczna kratownicy

Rozwiązywanie zagadnień płaskich przy pomocy MES

Rozwiązywanie zagadnień płaskich przy pomocy MEB

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest średnią ważoną z oceny uzyskanej na egzaminie (40%), oceny uzyskanej z zaliczenia ćwiczeń projektowych (30%) i oceny uzyskanej z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych (30%), przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student powinien posiadać ogólną wiedzę z matematyki oraz inżynierii mechanicznej, a także posiadać umiejętność obsługi komputera i znajomość środowiska CAD.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Gołaś A., *Metody komputerowe w akustyce wnętrza i środowiska*, Wydawnictwo AGH, Krakow 1995
2. Huebner K. H., Dewhirst D. L., Smith D. E., *The finite element method for engineers*, John Wiley & Sons, New York 2001
3. Narasimha R. J., *An introduction to the finite element method*, McGraw-Hill, Boston 2006
4. Singiresu R. S., *The finite element method in engineering*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington 2005
5. Zienkiewicz O., *Metoda elementów skończonych*, PWN, Warszawa 1972

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
Udział w wykładach	26 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	26 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	13 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	107 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS