Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Techniki wytwarzania

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zastosowania systemu MES
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Applications of Finite Element Method
Kod przedmiotu	WM IP oIS B18 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	0	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie wiedzy w zakresie wykorzystania współczesnych metod komputerowej symulacji, takich jak Metoda Elementów Skończonych.

Cel 2 Wykorzystanie nabytej wiedzy do projektowania elementów i podzespołów maszyn i urządzeń.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, inzynierii materiałowej. Znajomość zasad rysunku technicznego oraz umiejętność korzystania z programów CAD.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza M1_W08WiedzaZna i rozumie inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów, szczególnie w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wytężenia materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych; metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji; podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające; zagadnienia z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczne do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich.

EK2 Wiedza M1_W18WiedzaZna i rozumie zasady i metody projektowania konstrukcji maszyn i urządzeń mechanicznych, metody graficznego zapisu konstrukcji, metody opisu geometrii i konstrukcji oraz język rysunku technicznego.

EK3 Umiejętności M1_U06UmiejętnościAbsolwent potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń lub analizy w zakresie inżynierii mechanicznej oraz odwzorować i wymiarować elementy maszyn, z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn.

EK4 Umiejętności M1_U15UmiejętnościAbsolwent potrafi rozwiązywać postawione problemy inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych, symulacji komputerowej procesów rzeczywistych oraz wykorzystać do tego celu narzędzia matematyczne obliczeniowe i opis fizyczny zjawisk.

EK5 Kompetencje społeczne M1_K01Kompetencje społeczneAbsolwent jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

EK6 Kompetencje społeczne M1_K03Kompetencje społeczneAbsolwent jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Płaskie zadanie teorii sprężystości modelowanie za pomocą MES ANSYS. Projekt i analiza modelu obciążonej statycznie tarczy z podcięciami lub otworami. Analiza deformacji, stanu naprężenia, spiętrzenia naprężeń. Ocena błędu rozwiązania, modyfikacje siatki elementów skończonych.	6
P2	Rozwiązanie problemu kontaktowego, naprężenia w kontakcie, ocena jakości rozwiązania, analiza połączenia sworzniowego lub wpustowego, lub analiza kontaktu pomiędzy elementem tocznym a bieżniami w łożyskach tocznych.	6
P3	Stateczność ściskanego pręta, cienkościennej ściskanej paneli, modelowanie ocena rozwiązania.	5
P4	Import/export geometrii z I do typowych programów CAD.	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P5	Modelowanie 3D projekt spawanego/odlewanego korpusu jednostopniowej przekładni zębatej, ocena deformacji i stanu naprężenia, modyfikacje konstrukcji.	10

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 wykonanie projektów cząstkowych i zaliczenie wiadomości dotyczących projektu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna podstawy modelowania MES, potrafi zamodelować wybrany element konstrukcyjny, poprawnie przeprowadzić symulację i ocenić uzyskane wyniki.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafi posiada dostateczną wiedzę jak zgodnie z zasadami projektowania wykonać w systemie CAD rysunek fragmentu konstrukcji i poprawnie go zwymiarować.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać w systemie CAD rysunek fragmentu konstrukcji i poprawnie go zwymiarować.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student posiada wystarczające umiejętności w zakresie korzystania z wybranego programu symulacji MES oraz programu CAD.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	student potrafi wskazać ewentualne wariantowe rozwiązanie zadanego problemu oraz ocenic go krytycznie.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	Student potrafi potrafi podzielić rozwiązywany problem na etapy i rozdzielić pracę pomiędzy członków zespołu, a następnie przedyskutować w zespole i skoordynować uzyskane rozwiązania cząstkowe.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W08	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	P1
EK2	M1_W18	Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	P1
EK3	M1_U06	Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	P1
EK4	M1_U15	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	M1_K01	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	P1
EK6	M1_K03	Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **G.Krzesiński, T.Zagrajek, P.Marek, P.Borkowski** — *MES w mechanice konstrukcji i materiałów*, Warszawa, 2015, Oficyna Wydawnicza PW

[2] **J.Bielski** — *Wprowadzenie do inżynierskich zastosowań MES*, Kraków, 2010, Wyd. PK

[3] **S.Łaczek** — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS v.11*, Kraków, 2011, Wyd. PK

Literatura uzupełniająca

[1] **S.Moaveni** — *Finite Element Analysis, Theory and Applications with ANSYS,*, Londyn, 2011, Pearson Education

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Bogdan, Artur Szybiński (kontakt: bogdan.szybinski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż., prof.PK Marek Barski (kontakt: mare.barski@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab.inż, prof.PK Bogdan Szybiński (kontakt: boszyb@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Filip Lisowski (kontakt: filip.lisowski@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: promek@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@mech.pk.edu.pl)

6 dr inz. Wojciech Szteleblak (kontakt: wojciech.szteleblak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....