Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zaawansowane obliczenia MES
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Advanced FEM analysis
Kod przedmiotu	WM POJSAM oIIN B4 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przypomnienie podstaw pracy z systemem MES

Cel 2 Poszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie zastosowań pakietu metody elementów skończonych do analizy i optymalizacji konstrukcji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 mechanika ogólna, wytrzymałość materiałów, podstawy i zastosowania inżynierskie MES (lub równoważne)

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza poznanie podstaw języka APDL

EK2 Wiedza poznanie podstaw analizy metodą elementów skończonych konstrukcji obciążonej termicznie i sprzężenia termiczno-mechanicznego, zagadnienia kontaktu oraz optymalizacji konstrukcji

EK3 Umiejętności umiejętność samodzielnego przeprowadzenia obliczeń z zakresu poznanego materiału

EK4 Kompetencje społeczne umiejętność prezentowania przeprowadzonej analizy wobec grupy oraz praca w zespole nad projektem

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Przypomnienie zasad modelowania w programie Ansys, analiza obiektu 3D	1
P2	Wykorzystanie pakietu Ansys do optymalnego kształtowania parametrów konstrukcji, optymalizacja topologiczna	2
P3	Analiza termomechaniczna - przykład	2
P4	Zagadnienie kontaktu przykład	2
P5	Projekt końcowy. Konsultacje projektu końcowego	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przypomnienie zasad pracy z systemem MES, podstawy programowania w języku APLD	2
W2	Wprowadzenie do optymalizacji konstrukcji - optymalizacja parametrów i optymalizacja topologiczna, wykorzystanie pakietu Ansys do optymalizacji konstrukcji	2
W3	Analiza termomechaniczna	2
W4	Zagadnienie kontaktu	2
W5	Poszerzenie informacji o pracy z programem ANSYS, postprocessing	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**53**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Projekt indywidualny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 obecność na wykładach (min. 66%) i zajęciach projektowych + pozytywna ocena formujaca

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	umiejętność posługiwania się podstawowymi komendami języka APDL

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	znajomość podstaw analizy metodą elementów skończonych konstrukcji obciążonej termicznie, znajomość podstawowych pojęć z zakresu optymalizacji konstrukcji
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	umiejętność zamodelowania i przeprowadzenia analizy termiczno-mechanicznej, przeprowadzenia optymalizacji wymiarowej i topologicznej prostej konstrukcji
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	umiejętność przeprowadzenia prezentacji projektu i argumentowania przyjętych metod i rozwiązań

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M2_W06	Cel 1 Cel 2	P1 P5 W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M2_W06 M2_W08 M2_U05 M2_U09	Cel 1 Cel 2	P2 P3 P4 P5 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M2_W03 M2_W06 M2_W08 M2_U01 M2_U03 M2_U04	Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M2_K01 M2_K03	Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Bielski — *Inzynierskie zastosowania systemu MES*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK

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

[3] T. Zagrajek, G. Krzesinski, P. Marek — *Metoda elementów skonczonych w mechanice konstrukcji; cwiczenia*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Ansys, Inc. — *system HELP pakietu Ansys*, Miejscowość, 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: katarzyna.tajs-zielinska@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż., prof. PK Jan Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: justyna.miodowska@pk.edu.pl)

3 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: hernik@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Władysław Egner (kontakt: wegner@mech.pk.edu.pl)

5 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: katarzyna.tajs-zielinska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .