Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Silniki Spalinowe

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modelowanie CFD w silnikach spalinowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	CFD modelling in combustion engines
Kod przedmiotu	M892
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie metod i narzędzi do modelowania procesów wymiany ciepła i spalania w silnikach spalinowych oraz przygotowania danych wejściowych do symulacji CFD.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawy modelowania CFD. Zna obszary zastosowania programów CFD w modelowaniu zjawisk w silniku spalinowym. Zna środowiska obliczeniowe i metody symulacji zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych.

EK2 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować problem do obliczeń z wykorzystaniem CFD oraz zebrać niezbędne dane wejściowe. Potrafi dobrać modele obliczeniowe do modelowania poszczególnych zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych.

EK3 Kompetencje społeczne Student, który zaliczył przedmiot potrafi uzyskać niezbędne dane wejściowe do prawidłowego wykonania symulacji CFD.

EK4 Kompetencje społeczne Student, który zaliczył przedmiot potrafi uzasadnić w zespole wybór modeli obliczeniowych do modelowania zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zastosowanie programów CFD (Computational Fluid Dynamics) w modelowaniu zjawisk w silniku spalinowym. Podstawowe metody: MES, MRS, MOS stosowane w programach komercyjnych.	2
W2	Środowiska obliczeniowe i metody symulacji zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych. Wady i zalety. Kryteria wyboru programu do modelowania.	2
W3	Modelowanie 2D i 3D, ograniczenia, wady i zalety. Podstawowe dane wejściowe do programu, tworzenie geometrii i siatki obliczeniowej dla modelowanego układu.	2
W4	Przygotowanie danych do symulacji: warunki brzegowe, modele przepływu, przepływ turbulentny, modele procesowe (spalanie, reakcje chemiczne, przemiany fazowe).	4
W5	Modelowanie przepływu strugi powietrza i mieszanki paliwowej.	2
W6	Modelowanie wtrysku paliwa. Modelowanie spalania i emisji spalin.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**15**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot zna podstawy modelowania CFD. Zna obszary zastosowania programów CFD w modelowaniu zjawisk w silniku spalinowym. Zna środowiska obliczeniowe i metody symulacji zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-

Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować problem do obliczeń z wykorzystaniem CFD oraz zebrać niezbędne dane wejściowe. Potrafi dobrać modele obliczeniowe do modelowania
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi uzyskać niezbędne dane wejściowe do prawidłowego wykonania symulacji CFD.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi uzasadnić w zespole wybór modeli obliczeniowych do modelowania zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K2_W02, K2_W03, K2_W07, K2_W15	Cel 1	W1 W2	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_UP08, K2_UB07	Cel 1	W2 W3 W4	N1 N2	P1
EK3	K2_UP08, K2_UB07	Cel 1	W4	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W15, K2_UP06	Cel 1	W2 W5 W6	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jaworski Z. — *Numeryczna mech. płynów w inżynierii chemicznej i procesowej*, Warszawa, 2005, Exit

[2] Wajand J. A., Wajand J. T. — *Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe*, Warszawa, 2005, WNT

[3] Anderson J. D — *Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications*, Columbus, 1995, McGraw Hill

Literatura uzupełniająca

[1] Ferziger J. H., Peric Milovan — *Computational Methods for Fluid Dynamics*, Berlin Heilderberg New York, 2001, Springer Verlag

[2] Poinsot T., Veynante D. — *Theoretical and Numerical Combustion*, Philadelphia, 2005, R.T. Edwards, Inc

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Ryszard, Zbigniew Kantor (kontakt: `ryszard.kantor@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: `rkantor@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....