Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów III
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIIS B3 20/21
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	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozszerzenie wiadomości z zakresu laminarnego i turbulentnego przepływu cieczy i gazów.

Cel 2 Rozszerzenie wiedzy teoretycznej niezbędnej przy badaniu i modelowaniu ruchu płynów oraz projektowaniu złożonych zjawisk przepływowych, zachodzących w maszynach i urządzeniach.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw mechaniki płynów, podstaw fizyki, oraz rachunku całkowego i różniczkowego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować stan naprężenia i odkształcenia w płynie.

EK2 Wiedza Student potrafi przeprowadzić bilans masy płynu i oraz zasady zachowania w mechanice płynów.

EK3 Wiedza Student zna sposoby opisu ruchu turbulentnego cieczy.

EK4 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać równania Naviera-Stokesa.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	1) Stan naprężenia i odkształcenia w płynie. Ruch elementu płynu. I twierdzenie Helmholtza. 2) Zasada zachowania pędu i krętu w mechanice płynów. 3) Równania wynikające z bilansu masy, pędu i energii. Tensor naprężeń w płynie. Tensor prędkości deformacji. Równania konstytutywne. 4) Równania Navier - Stokesa. Analityczne i numeryczne metody całkowania równań Navier-Stokesa. Podobieństwo hydromechaniczne, liczby kryterialne 5) Równania laminarnej warstwy przyściennej. Zasady uśredniania czasowego wielkości opisujących ruch burzliwy. Tensor naprężeń turbulentnych. Równania turbulentnej warstwy przyściennej. Modelowanie wybranych przepływów turbulentnych - hipotezy domykające.	15

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	1) Analityczne rozwiązywanie równań Naviera-Stokesa.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Konsultacje

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	5
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	25
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczności uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy efekt uczenia się.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego drugi efekt uczenia się.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego trzeci efekt uczenia się.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego czwarty efekt uczenia się.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1 Cel 2	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK2		Cel 1 Cel 2	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK3		Cel 1 Cel 2	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK4		Cel 1 Cel 2	C1	N3 N4	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Matras Z. — *Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nienewtonowskich.*, Kraków, 2006, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

[2] Nakayama, Y.; Boucher, R.F. — *Introduction to Fluid Mechanics.*, , 2000, Elsevier

[3] Burka E., S., Nałęcz T., J. — *Mechanika płynów w przykładach.*, Warszawa, 1999, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż., prof. PK Stanisław Walczak (kontakt: `stanislaw.walczak@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Bartosz Kopiczak (kontakt: `bkopiczak@mech.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Konrad Nering (kontakt: knering@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)

. . . . . .

. . . . . .