Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne,Technologie druku 3D

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fluid Mechanics
Kod przedmiotu	WM IM oIS B24 18/19
Kategoria przedmiotu	Fizyka
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi prawami i równaniami rządzącymi ruchem płynów, w sposób umożliwiający zorientowaniu się w całokształcie zagadnień przepływowych, mających znaczenie dla inżyniera.

Cel 2 Zdobycie podstawowej wiedzy teoretycznej niezbędnej przy badaniu i modelowaniu ruchu płynów oraz projektowaniu złożonych zjawisk przepływowych w inżynierii materiałowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 zaliczone przedmioty: Matematyka, Fizyka

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące własności płynu i jego ruchu.

EK2 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować równanie ciągłości, równanie Eulera i równanie Bernoulliego.

EK3 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi scharakteryzować ruch laminarny i turbulentny.

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi dokonać analizy ilościowej i jakościowej sił działających w płynie (naporu hydrostatycznego i reakcji hydrodynamicznej).

EK5 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi zastosować w praktyce zasady zachowania masy i energii.

EK6 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi zastosować w praktyce obliczeniowej podstawowe równania ruchu laminarnego i turbulentnego.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Równania równowagi Eulera - całkowanie równań.	2
C2	Równowaga względna i bezwzględna w potencjalnym polu sił masowych.	2
C3	Napór cieczy na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wypór hydrostatyczny.	3
C4	Stateczność pływania ciał całkowicie lub częściowo zanurzonych w cieczy.	2
C5	Jednowymiarowe przepływy płynu doskonałego. Zastosowania równania Bernoulliego.	2
C6	Wypływ cieczy ze zbiorników.	2
C7	Przepływy laminarne i turbulentne płynu rzeczywistego w kanałach zamkniętych i otwartych. Straty wywołane tarciem wewnętrznym. Straty miejscowe.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe. Makroskopowe właściwości płynów.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Elementy kinematyki płynów. Metody badania ruchu płynów. Wydatek objętościowy i masowy płynu. Równanie ciągłości przepływu.	2
W3	Siły działające na płyn. Równania równowagi Eulera. Warunki całkowalności równań równowagi. Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione.	2
W4	Równania ruchu płynu doskonałego. Całki równań ruchu płynu doskonałego, równanie Bernoulliego.	2
W5	Zastosowanie zasady pedu i kretu w mechanice płynów. Uogólnione równanie Bernoulliego.	2
W6	Ruch płynu w przewodach zamkniętych.	1
W7	Klasyfikacja przepływów płynów lepkich, klasyczne doswiadczenie Reynoldsa.	2
W8	Prawo Hagena-Poiseuillea. Straty cisnienia wywołane lepkoscia oraz przeszkodami miejscowymi.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
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

P2 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na ćwiczeniach

W2 Konieczności uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Sposób obliczania oceny końcowej: średnia ważona ocen z zaliczenia ćwiczen (0,4) i kolokwium z wykładów (0,6).

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcie płynu oraz podstawowe pojęcia dotyczące ruchu płynu.
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 potrafi podać równanie Eulera oraz równanie Bernoulliego.
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 potrafi podać podstawowe wzory definiujące ruch płynu rzeczywistego.
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 potrafi wyznaczyć siły naporu hydrostatycznego.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student potrafi podać zasady pędu i krętu w mechanice płynów.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi podać klasyfikacje przepływu płynów lepkich.
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	K1_W01	Cel 1	C1 C2 W1	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W01	Cel 1	C3 C4 W2	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W01	Cel 1	C6 C7 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W03	Cel 2	C3 W3	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK5	K1_W02	Cel 2	C7 W5 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK6	K1_W02	Cel 2	C5 C6 C7 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

[2] Burka E., S., Nałecz T., J. — *Mechanika płynów w przykładach. Teoria, Zadania, Rozwiazania.*, Warszawa, 1994, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Rup K. — *Mechanika płynów w srodowisku naturalnym*, Kraków, 2003, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

[2] Walden H., Stasiak J. — *Mechanika cieczy i gazów w inzynierii sanitarnej*, Warszawa, 1971, Arkady

[3] Prosnak W.J. — *Mechanika płynów, t. I.*, Warszawa, 1970, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Konrad, Tadeusz Nering (kontakt: konrad.nering@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Konrad Nering (kontakt: knering@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Stanisałw Walczak (kontakt:)

3 dr inż. Bartosz Kopiczak (kontakt:)

4 mgr inż. Piotr Sarna (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .