Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria wodna i komunalna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów i hydraulika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIL BUD oIIS D23 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
2	15	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poszerzenie wiadomości z zakresu laminarnego i turbulentnego przepływu cieczy.

Cel 2 Zapoznanie się z metodami numerycznymi stosowanymi w mechanice płynów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczone przedmioty: Matematyka, Fizyka, Hydraulika i hydrologia

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować stan naprężenia i odkształcenia w płynie oraz potrafi scharakteryzować ruch płynu.

EK2 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia dotyczące układów hydraulicznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi sformułować i zastosować równania Naviera-Stokesa dla wybranego przykładu.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować metody numeryczne do obliczeń z zakresu mechaniki płynów.

EK5 Kompetencje społeczne Współpraca studentów w grupie podczas rozwiązywania zadania projektowego.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Stan naprężenia i odkształcenia w płynie. Ruch elementu płynu. I twierdzenie Helmholtza. Interpretacja fizykalna.	3
W2	Metody badania ruchu płynu. Metoda Lagrangea i Eulera. Równanie ciągłości.	2
W3	Równania różniczkowe ruchu płynu doskonałego (w postaci Eulera i Gromeki-Lamba). Całki Lagrangea i Bernoulliego. Równanie Bernoulliego oraz jego interpretacja fizykalna i geometryczna.	2
W4	Równania różniczkowe ruchu płynu rzeczywistego. Równania konstytutywne. Równania Naviera-Stokesa. Analityczne metody rozwiązywania równań Naviera-Stokesa.	3
W5	Metody numeryczne w mechanice płynów.	3
W6	Równanie Bernoulliego dla strugi płynu rzeczywistego. Ruch laminarny i turbulentny. Straty hydrauliczne w przewodach gładkich i chropowatych. Pompa w układzie przewodów. Bilans energetyczny układu pompowego.	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Dobór pompy. Pompa w układzie przewodów.	5
P2	Opory przepływu w układach hydraulicznych połączonych równolegle i szeregowo.	5
P3	Analiza numeryczna wybranego zagadnienia z mechaniki płynów.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

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	14
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
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 Projekt zespołowy

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących, ocena F1 z wagą 0,4; ocena F2 z wagą 0,6.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach

W2 Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen F1 i F2, przy czym żadna z ocen składowych nie może być negatywna.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student potrafi podać definicje naprężenia i odkształcenia w płynie.
Na ocenę 4.0	Jak wyżej wraz z podaniem charakterystyki wybranego ruchy płynu.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej wraz z podaniem przykładów zastosowania definicji naprężenia i odkształcenia.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafi podać zasady prowadzenia obliczeń w układach hydraulicznych.
Na ocenę 4.0	Jak wyżej wraz umiejętnością przeprowadzenia obliczeń hydraulicznych.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej wraz umiejętnością rozwiązywania przykładów wychodzących poza otrzymany na początku zajęć wzorzec.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi podać równania Naviera-Stokesa.
Na ocenę 4.0	Jak wyżej wraz z podaniem fizycznej interpretacji równań Naviera-Stokesa.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej wraz zastosowaniem równań do wskazanego przykładu.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi podać i opisać rodzaje metod numerycznych stosowanych w mechanice płynów.
Na ocenę 4.0	Jak wyżej wraz z podaniem ograniczeń i zakresu stosowalności metod numerycznych.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej wraz z umiejętnością rozwiązania wskazanego przykładu.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student angażuje się w pracę grupy.
Na ocenę 4.0	Jak wyżej wraz z przedstawieniem własnej opinii na temat rozwiązania zadanego problemu projektowego.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej wraz z aktywnym udziałem w dyskusji dotyczącej innych proponowanych metod rozwiązań.Jak wyżej wraz z terminowym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01	Cel 1	w1 w2 w3 w4	N1	F1 P1
EK2	K_U17	Cel 2	w5 w6 p1 p2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_U17	Cel 1	w4 w5 p3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U06	Cel 2	w4 w5 w6 p3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K_K05	Cel 2	p1 p2 p3	N2 N3	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

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

[3] Burka E., S., Nałęcz T., J. — *Mechanika płynów w przykładach. Teoria, Zadania, Rozwiązania.*, Warszawa, 1994, PWN

Literatura uzupełniająca

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

[2] Guillon, M. — *Teoria i obliczanie układów hydraulicznych*, , 1967, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

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

2 dr inż. Stanisław Walczak (kontakt: swalczak@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)

.....

.....