

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: W

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika płynów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fluid Mechanics
KOD PRZEDMIOTU	W428
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	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.

EK7 Kompetencje społeczne Student który zaliczył przedmiot potrafi określić sprawność pompy, wysokość strat tarcia oraz wysokość strat miejscowych podczas przepływu cieczy w instalacjach.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Statyka płynu. 1) Pojęcia podstawowe. Makroskopowe właściwości płynów. 2) Siły działające na płyn. Równania równowagi Eulera. Warunki całkowalności równań równowagi. Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione.	4
W2	Elementy kinematyki płynów. Metody badania ruchu płynów. Wydatek objętościowy i masowy płynu. Równanie ciągłości przepływu.	2
W3	Dynamika płynu doskonałego. 1) Równania ruchu płynu doskonałego. Całki równań ruchu płynu doskonałego, równanie Bernoulliego. 2) Zastosowanie zasady pędu i krętu w mechanice płynów. Uogólnione równanie Bernoulliego.	4
W4	Dynamika płynu doskonałego. 1) Ruch płynu w przewodach zamkniętych. 2) Klasyfikacja przepływów płynów lepkich, klasyczne doświadczenie Reynoldsa. 3) Prawo Hagen-Poiseuille'a. Straty ciśnienia wywołane lepkością oraz przeszkodami miejscowymi.	5

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Statyka płynu. 1) Równania równowagi Eulera - całkowanie równań. 2) Równowaga względna i bezwzględna w potencjalnym polu sił masowych. 3) Napór cieczy na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wypór hydrostatyczny. 4) Stateczność pływania ciał całkowicie lub częściowo zanurzonych w cieczy.	9
C2	Dynamika płynu doskonałego. 1) Jednowymiarowe przepływy płynu doskonałego. Zastosowania równania Bernoulliego. 2) Wypływ cieczy ze zbiorników.	4
C3	Dynamika płynu rzeczywistego. Przepływy laminarne i turbulentne płynu rzeczywistego w przewodach. Straty wywołane tarcie wewnętrzne. Straty miejscowe.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 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	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	10
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

P2 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na ćwiczeniach

W2 Konieczności uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Sposób obliczania oceny końcowej: średnia ocen z zaliczenia ćwiczeń wykładów.

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 klasyfikację przepływu płynów lepkich.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać definicję sprawności, wysokości strat tarcia oraz strat miejscowych.
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_W02	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W02, K1_UB03	Cel 1	W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_UB03	Cel 1 Cel 2	W4 C3	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_UP02	Cel 2	W1 C1 C3	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK5	K1_W02, K1_UP02, K1_UB03	Cel 2	W4 C3	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK6	K1_W02, K1_UP02	Cel 2	W2 C3	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK7	K1_UP02, K1_K06	Cel 2	W4 C3	N1 N2 N3	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., Nałęcz T., J. — *Mechanika płynów w przykładach. Teoria, Zadania, Rozwiązania.*, Warszawa, 1994, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Rup K. — *Mechanika płynów w środowisku naturalnym*, Kraków, 2003, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [2] | Walden H., Stasiak J. — *Mechanika cieczy i gazów w inżynierii 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., prof. PK Stanisław Walczak (kontakt: stanislaw.walczak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Stanisław Walczak (kontakt: swalczak@mech.pk.edu.pl)
- 2 prof. dr hab. inż. Zbigniew Matras (kontakt: zmatras@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Bartosz Kopiczak (kontakt: bkopiczak@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr 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)

.....

.....

.....

.....