

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika płynów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fluid Mechanics
KOD PRZEDMIOTU	P211
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	9	9	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** Zdobywanie 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.	1
C2	Równowaga względna i bezwzględna w potencjalnym polu sił masowych.	1
C3	Napór cieczy na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wypór hydrostatyczny.	2
C4	Stateczność pływania ciał całkowicie lub częściowo zanurzonych w cieczy.	1
C5	Jednowymiarowe przepływy płynu doskonałego. Zastosowania równania Bernoulliego.	1
C6	Wypływ cieczy ze zbiorników.	1
C7	Przepływy laminarne i turbulenty 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.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Elementy kinematyki płynów. Metody badania ruchu płynów. Wydatek objętościowy i masowy płynu. Równanie ciągłości przepływu.	2
<b>W3</b>	Siły działające na płyn. Równania równowagi Eulera. Warunki całkowalności równań równowagi. Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione.	1
<b>W4</b>	Równania ruchu płynu doskonałego. Całki równań ruchu płynu doskonałego, równanie Bernoulliego.	1
<b>W5</b>	Zastosowanie zasady pędu i krętu w mechanice płynów. Uogólnione równanie Bernoulliego.	1
<b>W6</b>	Ruch płynu w przewodach zamkniętych.	1
<b>W7</b>	Klasyfikacja przepływów płynów lepkich, klasyczne doświadczenie Reynoldsa.	1
<b>W8</b>	Prawo Hagen-Poiseuille'a. Straty ciśnienia wywołane lepkością oraz przeszkodami miejscowymi.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	17
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>72</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 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 ćwiczeń (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 klasyfikację 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	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W01	Cel 1	C3 C4	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W01	Cel 1	C6 C7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W03	Cel 2		N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK5	K1_W02	Cel 2	C5	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK6	K1_W02	Cel 2		N1 N2	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Matras Z.** — *Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nieliniowych*, 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

prof. dr hab. inż. Zbigniew Matras (kontakt: [zmatras@mech.pk.edu.pl](mailto:zmatras@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Zbigniew Matras (kontakt: )
- 2 dr inż. Stanisław Walczak (kontakt: )
- 3 mgr inż. Bartosz Kopiczak (kontakt: )
- 4 dr inż. Konrad Nering (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....