

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Bioreologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biorheology
KOD PRZEDMIOTU	L210
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	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

Cel 2 Zdobyć podstawowej wiedzy teoretycznej niezbędnej przy badaniu i modelowaniu ruchu płynów nienewtonowskich oraz projektowanie złożonych zjawisk przepływowych, zachodzących w systemach biologicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczone przedmioty: Mechanika płynów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi opisać stan naprężenia i szybkości ścinania w płynach biologicznych.

EK2 Wiedza Student który zaliczył przedmiot zna równania konstytutywne i podstawowe modele reologiczne cieczy nienewtonowskich.

EK3 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi dokonać identyfikacji reologicznej cieczy biologicznych przy zastosowaniu metod reometrycznych.

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi dokonać jakościowej i ilościowej analizy zjawisk przepływowych cieczy występujących w inżynierii biomedycznej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja i zastosowanie płynów nienewtonowskich. Charakterystyki reologiczne cieczy reostabilnych, reologicznie niestabilnych i lepkosprężystych.	4
W2	Matematyczne modele lepkości uogólnionych płynów newtonowskich. Metody identyfikacji reologicznej cieczy nienewtonowskich. Równanie Rabinowitscha-Mooney'a.	3
W3	Reometria kapilarna i rotacyjna. Przepływ reostabilnych cieczy nienewtonowskich w rurach kołowych. Straty ciśnienia w laminarnym i turbulentnym przepływie cieczy Ostwalda-de Waele i Bingham'a w rurach.	4
W4	Metoda Metznera-Reeda i Dodge'a-Metznera wyznaczania strat energetycznych przy przepływie.	2
W5	Anormalne zjawiska przepływowe wywołane lepkosprężystością cieczy.	1
W6	Metody zmniejszania oporów przepływu turbulentnego za pomocą dodatków polimerów i substancji powierzchniowo-czynnych.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	10
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	30
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 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczności uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 Sposób obliczania oceny końcowej: ocena z kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować stan naprężenia i szybkości ścinania w płynach biologicznych.
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 równania konstytutywne i zna jeden model reologiczny.
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 dokonać identyfikacji reologicznej cieczy przy użyciu jednej z metod reometrycznych.
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 straty energetycznych przy przepływie.
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_UO01	Cel 1	W1 W2	N1	F1
EK2	K1_W01 K1_UO01	Cel 1	W2 W3 W4	N1	F1
EK3	K1_W01	Cel 2	W1 W3 W4 W5	N1	F1
EK4	K1_W01	Cel 2	W4 W5 W6	N1	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Matras Z.** — *Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nieliniowych*, Kraków, 2006, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [2] **Matras Z.** — *Transport reologicznie złożonych cieczy nieliniowych w przewodach*, Kraków, 2001, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [3] **Dziubiński M., Kiljański T., Sęk Jerzy. P.** — *Podstawy reologii i reometrii płynów*, Łódź, 2009, Wydawnictwa Politechniki Łódzkiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Ferguson J., Kembłowski Z.** — *Reologia stosowana płynów*, Łódź, 1995, MARCUS
- [2] **Bird R.R., Armstrong R.C., Hassager O.** — *Dynamics of Polymeric Liquids, vol. 1.*, USA, 1977, John Wiley & Sons, Inc.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Kazimierz Rup (kontakt: krup@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Kazimierz Rup (kontakt: krup@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....