

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Przepływy wielofazowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Multiphase flows
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIN D3 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	18	9	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie układów wielofazowych z ciągłą fazą płynną, sposobów ich wytwarzania, przepływu i rozdzielania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna opisy jakościowe i ilościowe dotyczące poszczególnych układów wielofazowych

EK2 Umiejętności Potrafi projektować operacje przebiegające z udziałem układów wielofazowych

EK3 Umiejętności Umie wyznaczać opory przepływu w układach wielofazowych

EK4 Umiejętności Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z różnych źródeł

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wielkości opisujące mieszaniny wielofazowe. Przepływy płynu przez złożę porowate.	1
W2	Ruch fazy rozproszonej w płynie. Opory ruchu, współczynnik oporu ośrodka, równanie ruchu cząstek.	2
W3	Niezakłócony ruch cząstek w płynie nieruchomym oraz w strumieniu poziomym i pionowym. Ruch fazy rozproszonej w polu sił odśrodkowych. Sedymantacja cząstek ciała stałego.	2
W4	Transport hydrauliczny i pneumatyczny, pionowy i poziomy. Prędkość zawisania i prędkość płynu konieczna do transportowania cząstek. Spadek ciśnienia w transporcie pionowym i poziomym.	2
W5	Układy z rozproszoną fazą ciekłą. Ruch kropeł cieczy w nieruchomym płynie oraz w przepływie. Opory przepływu.	2
W6	Pojedynczy i łańcuchowy przepływ pęcherzy gazu przez ciecz. Prędkość wznoszenia się pęcherzy.	1
W7	Przepływy dwufazowe gaz-ciecz, poziome i pionowe, współ i przeciwpłądowe. Struktury, mapy oraz opory przepływu.	3
W8	Przepływ zawieszin przez przegrodę filtracyjną. Filtracja objętościowa, równanie Karmana-Kozenyego. Filtracja powierzchniowa, równanie szybkości filtracji. Filtracja pod stałym ciśnieniem oraz ze stałą szybkością. Filtracja w polu sił odśrodkowych.	2
W9	Mieszanie układów wielofazowych. Minimalne częstości obrotów mieszadeł. Wielkość i rozkłady cząstek fazy rozpraszanej i jej udziały. Konieczne nakłady energetyczne.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie prędkości opadania cząstek zawieszonych w płynie.	2
C2	Projektowanie instalacji transportu pneumatycznego.	2
C3	Wyznaczanie spadków ciśnienia przy przepływach dwufazowych.	1
C4	Filtracja objętościowa i powierzchniowa. Osady nieściśliwe i ściśliwe. Zmienna grubość osadu na przegrodzie.	2
C5	Warunki prowadzenia mieszania układów wielofazowych.	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	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	55
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	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

W2 Oceną końcową jest ocena egzaminu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna opisy jakościowe i ilościowe poszczególnych układów dwufazowych
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	Potrafi projektować operacje przebiegające z udziałem układów wielofazowych
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	Potrafi wyznaczać opory przepływu w układach wielofazowych
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	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł
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	K2_W03 K2_W07 K2_W10 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_UP10 K2_K01 K2_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W5 W6 W8	N1	P1
EK2	K2_W03 K2_W07 K2_W10 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_UP10 K2_K01 K2_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W5 W6 W8 C1 C3 C4	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_W03 K2_W07 K2_W10 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_UP10 K2_K01 K2_K02	Cel 1	W4 W7 W9 C2 C5	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W03 K2_W07 K2_W10 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_UP10 K2_K01 K2_K02	Cel 1	W2 W5 W6 W8 C3 C5	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Koch R., Noworyta A. — *Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1998, WNT
- [2] | Kamieński J. — *Mieszanie układów wielofazowych*, Warszawa, 2004, WNT
- [3] | Dziubiński M. — *Hydrodynamika przepływu mieszanin dwufazowych ciecz-gaz*, Łódź, 2005, Wydawnictwa Politechniki Łódzkiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Razumow I. — *Fluidyzacja i transport pneumatyczny materiałów sypkich*, Warszawa, 1975, WNT
- [2] | Hapanowicz J. — *Przepływy ciekłych układów dyspersyjnych*, Opole, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej
- [3] | Pawłow K.F., Romankow P.G., Noskow A.A. — *Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1982, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Jerzy Kamieński (kontakt: jkamien@usk.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Jerzy Kamieński (kontakt: jakamien@usk.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....