Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii,Inżynieria Procesów Technologicznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	SI-1 Procesy przepływowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fluid flow
Kod przedmiotu	WITCh ICHIP oIS C26 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	15	15	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zaznajomienia studentów z problematyką przepływu płynów.

Cel 2 Przedstawienie studentom podstaw teorii mechanicznej separacji zawiesin.

Cel 3 Zapoznanie studentów z zagadnieniami mieszania cieczy,transportu i magazynowania materiałów ziarnistych, gazów i cieczy, aglomeracji proszków i zawiesin.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka, fizyka, podstawy dokumentacji technicznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe równania dynamiki płynów.

EK2 Umiejętności Student potrafi stosować równanie ciągłości strugi i równanie Bernoulliego dla cieczy idealnej i rzeczywistej oraz obliczyć czas wypływu cieczy ze zbiornika.

EK3 Wiedza Student zna teorię mechanicznej separacji zawiesin.

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektować proste urządzenia separacyjne

EK5 Wiedza Student zna zagadnienia mieszania cieczy,transportu i magazynowania materiałów ziarnistych, gazów i cieczy, aglomeracji proszków i zawiesin.

EK6 Umiejętności Student potrafi dobrać z katalogu pompę i wentylator do instalacji.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Podstawowe równania dynamiki płynów.	2
C2	Dobór pomp do instalacji.	2
C3	Obliczenia bazujące na teorii opadania cząstek ciała stałego w płynach	2
C4	Obliczenia dotyczące podstaw projektowania urządzeń odpylających.	2
C5	Obliczenia dotyczące podstaw projektowania osadników i klasyfikatorów hydraulicznych.	2
C6	Obliczenia dotyczące doboru filtrów.	2
C7	Obliczenia czasu wypływu cieczy ze zbiorników.	2
C8	Obliczenia dotyczące podstaw projektowania mieszalników dla cieczy.	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy statyki i dynamiki płynów newtonowskich, podstawowe równania dynamiki płynów; równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego dla cieczy idealnej i rzeczywistej, ogólne metody rozwiązywania problemów przepływowych, kryteria podobieństwa i analiza wymiarowa. Klasyfikacja problemów przepływowych; ruch laminarny, przejściowy, burzliwy, warstwa graniczna, opory przepływu, nieustalony ruch płynu.	5
W2	Sedymentacja cząstek ciała stałego w płynach, opadanie zakłócone, odpylanie, komory pyłowe, cyklony, hydrocyklony, wirówki, filtracja cieczy i gazów, filtracja cieczy przy stałym ciśnieniu i stałej prędkości objętościowej, filtracja dwustopniowa.	5
W3	Wypływ cieczy ze zbiorników.	1
W4	Zasady projektowania rurociągów, dobór pomp.	1
W5	Przepływ układów wielofazowych. Mieszanie cieczy. Metody obliczania przepływów burzliwych i ściśliwych.	2
W6	Transport i magazynowanie materiałów ziarnistych, gazów i cieczy, aglomeracja proszków i zawiesin.	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Dobór pompy do instalacji. Zaprojektowanie instalacji, tj. dobór rurociągów, armatury i aparatów.	2
P2	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie właściwości fizykochemicznych transportowanego roztworu dwuskładnikowego w różnych temperaturach.	3
P3	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie wysokości ssania.	1
P4	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie strat ciśnienia podczas przepływu płynu.	5
P5	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie ciśnienia, które musi wytworzyć pompa w celu przepompowania roztworu.	2
P6	Dobór pompy do instalacji. Dobór odpowiedniej pompy z katalogu.	1
P7	Dobór pompy do instalacji. Określenie mocy i sprawności pompy.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

N6 Praca w grupach

N7 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	65
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zadanie tablicowe

F2 Kolokwium

F3 Ćwiczenie praktyczne

F5 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

P3 Egzamin testowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
Na ocenę 3.0	opanowanie materiału w zakresie 50-59%
Na ocenę 3.5	opanowanie materiału w zakresie 60-69%
Na ocenę 4.0	opanowanie materiału w zakresie 70-79%
Na ocenę 4.5	opanowanie materiału w zakresie 80-89%
Na ocenę 5.0	opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	wykazanie umiejętności na poziomie poniżej 50%
Na ocenę 3.0	wykazanie umiejętności na poziomie 50-59%
Na ocenę 3.5	wykazanie umiejętności na poziomie 60-69%
Na ocenę 4.0	wykazanie umiejętności na poziomie 70-79%
Na ocenę 4.5	wykazanie umiejętności na poziomie 80-89%
Na ocenę 5.0	wykazanie umiejętności na poziomie powyżej 90%
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
Na ocenę 3.0	opanowanie materiału w zakresie 50-59%
Na ocenę 3.5	opanowanie materiału w zakresie 60-69%
Na ocenę 4.0	opanowanie materiału w zakresie 70-79%
Na ocenę 4.5	opanowanie materiału w zakresie 80-89%
Na ocenę 5.0	opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	wykazanie umiejętności na poziomie poniżej 50%
Na ocenę 3.0	wykazanie umiejętności na poziomie 50-59%
Na ocenę 3.5	wykazanie umiejętności na poziomie 60-69%
Na ocenę 4.0	wykazanie umiejętności na poziomie 70-79%
Na ocenę 4.5	wykazanie umiejętności na poziomie 80-89%

Na ocenę 5.0	wykazanie umiejętności na poziomie powyżej 90%
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
Na ocenę 3.0	opanowanie materiału w zakresie 50-59%
Na ocenę 3.5	opanowanie materiału w zakresie 60-69%
Na ocenę 4.0	opanowanie materiału w zakresie 70-79%
Na ocenę 4.5	opanowanie materiału w zakresie 80-89%
Na ocenę 5.0	opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	nie wykonanie projektu lub wykazanie umiejętności na poziomie poniżej 50%
Na ocenę 3.0	poprawne wykonanie projektu i wykazanie umiejętności na poziomie 50-59%
Na ocenę 3.5	poprawne wykonanie projektu i wykazanie umiejętności na poziomie 60-69%
Na ocenę 4.0	poprawne wykonanie projektu i wykazanie umiejętności na poziomie 70-79%
Na ocenę 4.5	poprawne wykonanie projektu i wykazanie umiejętności na poziomie 80-89%
Na ocenę 5.0	poprawne wykonanie projektu i wykazanie umiejętności na poziomie powyżej 90%

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_W02 K_W13 K_W16	Cel 1	C1 C5 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK2	K_U09	Cel 1	C1 C3 C5 P1 P7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK3	K_W02 K_W13 K_W16	Cel 2	C2 P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK4	K_U09	Cel 2	C2 P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	K_W02 K_W13 K_W16	Cel 3	C4 C5 C6 P2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK6	K_U09 K_U23	Cel 3	C4 C5 C6 P2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] M. Serwiński — *Zasady inżynierii chemicznej i procesowej*, Warszawa, 1982, WNT

[2] R. Koch, A. Noworyta — *Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej*, Warszawa, 2008, WNT

[3] W. Ciesielczyk, K. Kupiec, A. Wiechowski — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej i procesowej*, Kraków, 2000, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

Literatura uzupełniająca

[1] J. M. Saleh — *Fluid Flow Handbook*, New York, 2010, McGraw-Hill Handbooks

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Tadeusz Komorowicz (kontakt: tkomorow@chemia.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr inż. Tadeusz Komorowicz (kontakt: tkomorow@chemia.pk.edu.pl)

2 Dr inż. Barbara Larwa (kontakt: bl@chemia.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .