

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-1_25 - Procesy przepływowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS C26 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	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

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Dobór pompy do instalacji. Zaprojektowanie instalacji, tj. dobór rurociągów, armatury i aparatów.	2
<b>P2</b>	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie właściwości fizykochemicznych transportowanego roztworu dwuskładnikowego w różnych temperaturach.	3
<b>P3</b>	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie wysokości ssania.	1
<b>P4</b>	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie strat ciśnienia podczas przepływu płynu.	5
<b>P5</b>	Dobór pompy do instalacji. Obliczanie ciśnienia, które musi wytworzyć pompa w celu przepompowania roztworu.	2
<b>P6</b>	Dobór pompy do instalacji. Dobór odpowiedniej pompy z katalogu.	1
<b>P7</b>	Dobór pompy do instalacji. Określenie mocy i sprawności pompy.	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	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
<b>W2</b>	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
<b>W3</b>	Wypływ cieczy ze zbiorników.	1
<b>W4</b>	Zasady projektowania rurociągów, dobór pomp.	1
<b>W5</b>	Przepływ układów wielofazowych. Mieszanie cieczy. Metody obliczania przepływów burzliwych i ściśliwych.	2
<b>W6</b>	Transport i magazynowanie materiałów ziarnistych, gazów i cieczy, aglomeracja proszków i zawiesin.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Podstawowe równania dynamiki płynów.	2
<b>C2</b>	Dobór pomp do instalacji.	2
<b>C3</b>	Obliczenia bazujące na teorii opadania cząstek ciała stałego w płynach	2
<b>C4</b>	Obliczenia dotyczące podstaw projektowania urządzeń odpylających.	2
<b>C5</b>	Obliczenia dotyczące podstaw projektowania osadników i klasyfikatorów hydraulicznych.	2
<b>C6</b>	Obliczenia dotyczące doboru filtrów.	2
<b>C7</b>	Obliczenia czasu wypływu cieczy ze zbiorników.	2
<b>C8</b>	Obliczenia dotyczące podstaw projektowania mieszalników dla cieczy.	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	65
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
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 ustny

**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		Cel 1	P1 C1 C5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK2		Cel 1	P1 P7 C1 C3 C5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK3		Cel 2	P3 P4 P5 P6 C2	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK4		Cel 2	P3 P4 P5 P6 C2	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		Cel 3	P2 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F5 P1 P2 P3
EK6		Cel 3	P2 C4 C5 C6	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 mgr inż. Barbara Larwa (kontakt: bl@chemia.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
 .....