

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

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	Procesy przepływowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Flow processes
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS C6 19/20
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** Cel przedmiotu 1 Zaznajomienie studentów z problematyką przepływu płynów.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Przedstawienie studentom podstaw teorii mechanicznej separacji zawiesin.

**Cel 3** Cel przedmiotu 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 Wymaganie 1 Matematyka, fizyka, podstawy dokumentacji technicznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Student zna podstawowe równania dynamiki płynów.

**EK2 Umiejętności** Efekt kształcenia 2 Student potrafi stosować równanie ciągłości strugi i równanie Bernoulliego dla cieczy idealnej i rzeczywistej oraz obliczyć czas wypływu cieczy ze zbiornika.

**EK3 Wiedza** Efekt kształcenia 3 Student zna teorie mechanicznej separacji zawiesin.

**EK4 Umiejętności** Efekt kształcenia 4 Student potrafi zaprojektować proste urządzenia separacyjne.

**EK5 Wiedza** Efekt kształcenia 5 Student zna zagadnienia mieszania cieczy, transportu i magazynowania materiałów ziarnistych, gazów i cieczy, aglomeracji proszków i zawiesin.

**EK6 Umiejętności** Efekt kształcenia 6 Student potrafi dobrać z katalogu pompę i wentylator do instalacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Treści programowe 1 Dobór pompy do instalacji. Zaprojektowanie instalacji, tj. dobór rurociągów, armatury i aparatów.	2
P2	Treści programowe 2 Dobór pompy do instalacji. Obliczanie właściwości fizykochemicznych transportowanego roztworu dwuskładnikowego w różnych temperaturach.	3
P3	Treści programowe 3 Dobór pompy do instalacji. Obliczanie wysokości ssania.	1
P4	Treści programowe 4 Dobór pompy do instalacji. Obliczanie strat ciśnienia podczas przepływu płynu.	5
P5	Treści programowe 5 Dobór pompy do instalacji. Obliczanie ciśnienia, które musi wytworzyć pompa w celu przepompowania roztworu.	2
P6	Treści programowe 6 Dobór pompy do instalacji. Dobór odpowiedniej pompy z katalogu.	1
P7	Treści programowe 7 Dobór pompy do instalacji. Określenie mocy i sprawności pompy.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Treści programowe 1 Podstawowe równania dynamiki płynów.	2
<b>C2</b>	Treści programowe 2 Dobór pomp do instalacji.	2
<b>C3</b>	Treści programowe 3 Obliczenia bazujące na teorii opadania cząstek ciała stałego w płynach.	2
<b>C4</b>	Treści programowe 4 Obliczenia dotyczące podstaw projektowania urządzeń odpylających.	2
<b>C5</b>	Treści programowe 5 Obliczenia dotyczące podstaw projektowania osadników i klasyfikatorów hydraulicznych.	2
<b>C6</b>	Treści programowe 6 Obliczenia dotyczące doboru filtrów.	2
<b>C7</b>	Treści programowe 7 Obliczenia czasu wypływu cieczy ze zbiorników.	2
<b>C8</b>	Treści programowe 8 Obliczenia dotyczące podstaw projektowania mieszalników dla cieczy.	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 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>	Treści programowe 2 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>	Treści programowe 3 Wypływ cieczy ze zbiorników.	1
<b>W4</b>	Treści programowe 4 Zasady projektowania rurociągów, dobór pomp.	1
<b>W5</b>	Treści programowe 5 Przepływ układów wielofazowych. Mieszanie cieczy. Metody obliczania przepływów burzliwych i ściśliwych.	2
<b>W6</b>	Treści programowe 6 Transport i magazynowanie materiałów ziarnistych, gazów i cieczy, aglomeracja proszków i zawiesin.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Zadania tablicowe

N3 Narzędzie 3 Ćwiczenia projektowe

N4 Narzędzie 4 Konsultacje

N5 Narzędzie 5 Dyskusja

N6 Narzędzie 6 Praca w grupach

N7 Narzędzie 7 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 Ocena 1 Zadanie tablicowe

F2 Ocena 2 Kolokwium

F3 Ocena 3 Ćwiczenie praktyczne

F4 Ocena 4 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących**P2** Ocena 2 Egzamin pisemny**P3** Ocena 3 Egzamin testowy**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału w zakresie 50-59%
NA OCENĘ 4.0	opanowanie materiału w zakresie 70-79%
NA OCENĘ 5.0	opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	wykazanie umiejętności na poziomie 50-59%
NA OCENĘ 4.0	wykazanie umiejętności na poziomie 70-79%
NA OCENĘ 5.0	wykazanie umiejętności na poziomie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału w zakresie 50-59%
NA OCENĘ 4.0	opanowanie materiału w zakresie 70-79%
NA OCENĘ 5.0	opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	wykazanie umiejętności na poziomie 50-59%
NA OCENĘ 4.0	wykazanie umiejętności na poziomie 70-79%
NA OCENĘ 5.0	wykazanie umiejętności na poziomie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału w zakresie 50-59%
NA OCENĘ 4.0	opanowanie materiału w zakresie 70-79%
NA OCENĘ 5.0	opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	poprawne wykonanie projektu i wykazanie umiejętności na poziomie 50-59%
NA OCENĘ 4.0	poprawne wykonanie projektu i wykazanie umiejętności na poziomie 70-79%
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	K1_W02	Cel 1	P1 C1 C5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK2	K1_U08 b	Cel 1	P1 P7 C1 C3 C5	N1 N2 N3 N4 N5 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK3	K1_W02 K1_W13	Cel 2	P3 P4 P5 P6 C2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK4	K1_U07 b	Cel 2	P3 P4 P5 P6 C2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK5	K1_W02 K1_W13	Cel 3	P2 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK6	K1_U09 b	Cel 3	P2 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 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. Beata Fryźlewicz-Kozak (kontakt: [beata.fryzlewicz-kozak@pk.edu.pl](mailto:beata.fryzlewicz-kozak@pk.edu.pl))



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Dominika Boroń (kontakt: dboron@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)

.....

.....