

# 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 studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-2_IPT Pompy i wentylatory
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Pumps and fans
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS D18 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	15	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie rodzajów pomp, zasad ich działania wraz z podstawami teoretycznymi oraz charakterystyk i zasad ich eksploatacji.

**Cel 2** Umiejętność doboru pomp i parametrów ich pracy instalacjach przemysłowych.

**Cel 3** Poznanie rodzajów wentylatorów, zasad ich działania wraz z podstawami teoretycznymi oraz charakterystyk i zasad ich eksploatacji.

**Cel 4** Umiejętność doboru wentylatorów i parametrów ich pracy w instalacjach przemysłowych.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Procesy przepływowe.

2 Aparatura chemiczna.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna rodzaje pomp, zasady i podstawy teoretyczne ich działania oraz charakterystyki i zasady eksploatacji.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi dobierać rodzaje pomp i parametry ich pracy w instalacjach przemysłowych.

**EK3 Wiedza** Student zna rodzaje wentylatorów, zasady i podstawy teoretyczne ich działania oraz charakterystyki i zasady eksploatacji.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi dobierać wentylatory i parametry ich pracy w instalacjach przemysłowych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Klasyfikacja pomp - pompy wirowe i wodorowe. Zasady działania pomp. Sprawność pomp. Parametry charakteryzujące pracę pompy i układu pompowego.	3
<b>W2</b>	Pompy wirowe. Podział i podstawy teoretyczne działania. Charakterystyki ciśnienia, mocy i sprawności w funkcji natężenia przepływu. Wysokość ssania. NPSH. Zjawisko kawitacji.	3
<b>W3</b>	Pompy wirowe, w szczególności odśrodkowe, i instalacja pompowa. Współpraca pomp wirowych z instalacją. Punkt pracy pompy. Regulacja parametrów pracy pompy. Współpraca pomp. Zasady doboru pompy do instalacji. Zasady eksploatacji pomp. Przykłady instalacji pompowych. Redukcja charakterystyk.	3
<b>W4</b>	Pompy tłokowe - rodzaje, charakterystyka.	1
<b>W5</b>	Inne rodzaje pomp - charakterystyki, zastosowania	1
<b>W6</b>	Wentylatory - wiadomości ogólne. Wentylatory osiowe, promieniowe, poprzeczne - charakterystyki, sprawności, współpraca, eksploatacja.	3
<b>W7</b>	Wentylatory specjalnego przeznaczenia. Wentylacja w przemyśle chemicznym.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Podstawowe równania przepływu płynów. Wysokość ssania pompy. NPSH. Charakterystyka rurociągu. Współczynnik oporu sieci.	2
<b>C2</b>	Charakterystyka pompy wirowej. Punkt pracy. Współpraca pomp w układzie szeregowym i równoległym.	2
<b>C3</b>	Regulacja parametrów pracy pomp wirowych, porównania dotyczące różnych sposobów.	2
<b>C4</b>	Układy pompowe - redukcja charakterystyk.	3
<b>C5</b>	Pompy wyporowe, w szczególności tłokowe - obliczenia projektowe. Przykłady obliczeniowe dotyczące innych rodzajów pomp.	2
<b>C6</b>	Punkt pracy wentylatora. Regulacja parametrów pracy. Współpraca wentylatorów.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt układu pompowego: - wykonanie schematu instalacji rurociągów, - wykonanie obliczeń strat ciśnienia w instalacji, - obliczenie koniecznego ciśnienia pomp, - analiza ofert producentów pomp, - wyznaczenie charakterystyk pomp.	8
<b>P2</b>	Projekt instalacji technologicznej z wentylatorem promieniowym: - wykonanie schematu instalacji, - opracowanie koncepcji współpracy wentylatorów z instalacją wraz z analizą ofert producentów wentylatorów, - wykonanie obliczeń strat ciśnienia w instalacji, - wybranie sposobu regulacji wydajności wentylatora, - wyznaczenie charakterystyk wentylatora.	7

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Konsultacje

N6 Dyskusja

N7 Praca w grupach

## 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	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

F3 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

B2 Projekt zespołowy

B3 Test

### 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	nie wykonanie projektu 1 lub wykazanie umiejętności w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	poprawne wykonanie projektu 1 i wykazanie umiejętności w zakresie 50-59%
NA OCENĘ 3.5	poprawne wykonanie projektu 1 i wykazanie umiejętności w zakresie 60-69%
NA OCENĘ 4.0	poprawne wykonanie projektu 1 i wykazanie umiejętności w zakresie 70-79%
NA OCENĘ 4.5	poprawne wykonanie projektu 1 i wykazanie umiejętności w zakresie 80-89%
NA OCENĘ 5.0	poprawne wykonanie projektu 1 i wykazanie umiejętności w zakresie 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	nie wykonanie projektu 2 lub wykazanie umiejętności w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	poprawne wykonanie projektu 2 i wykazanie umiejętności w zakresie 50-59%
NA OCENĘ 3.5	poprawne wykonanie projektu 2 i wykazanie umiejętności w zakresie 60-69%
NA OCENĘ 4.0	poprawne wykonanie projektu 2 i wykazanie umiejętności w zakresie 70-79%
NA OCENĘ 4.5	poprawne wykonanie projektu 2 i wykazanie umiejętności w zakresie 80-89%
NA OCENĘ 5.0	poprawne wykonanie projektu 2 i wykazanie umiejętności w zakresie 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_W05 K_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F3 P1 P2
EK2	K_U10 K_U12 K_U13 K_U15	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W05 K_W11 K_W13	Cel 3	W6 W7 C6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F3 P1 P2
EK4	K_U10 K_U12 K_U13 K_U15	Cel 4	W6 W7 P2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **W. Jędral** — *Pompy wirowe*, Warszawa, 2014, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **A. Korczak, J. Rokita** — *Pompy i układy pompowe*, Gliwice, 1985, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | **S. Fortuna** — *Wentylatory*, Kraków, 1999, Techwent
- [4] | **T. Fodemski** — *Pomiary cieplne, cz. II - Badania cieplne maszyn i urządzeń*, Warszawa, 2001, WNT
- [5] | **L. R. Couper, W. R. Penney, J. R. Fair, S. M. Walas** — *Chemical Process Equipment, Selection and Design*, Amsterdam, 2005, Elsevier
- [6] | **A. K. Coker** — *Ludwig's Applied Process design for Chemical and Petrochemical Plants*, Amsterdam, 2007, Elsevier
- [7] | **I. J. Karassik** — *Pump Handbook*, New York, 2001, McGraw Hill
- [8] | **F. P. Bleier** — *Fan Handbook: Selection, Application and Design*, New York, 1998, McGraw Hill
- [9] | **K. F. Pawłow, P. G. Romankow, A. A. Noskow** — *Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1973, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **F. Jankowski** — *Pompy i wentylatory w inżynierii sanitarnej*, Warszawa, 1970, Arkady

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **W. Frączek** — *Układy pompowe w przemyśle i infrastrukturze*, Nowy Sącz, 2012, PWSZ Nowy Sącz

## 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)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....