

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy inżynierii procesowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Basics of process engineering
KOD PRZEDMIOTU	M301
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie procesów podstawowych i jednostkowych występujących w urządzeniach i instalacjach przemysłowych, rządzących nimi praw i ich opisów ilościowych modelujących ich przebiegi.

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

1 Znajomość przedmiotów: Mechanika płynów, Termodynamika

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma wiedzę o procesach i operacjach jednostkowych oraz opisujących je modelach matematycznych.

**EK2 Umiejętności** Potrafi przeprowadzić odpowiednie obliczenia procesowe.

**EK3 Umiejętności** Potrafi określić ogólną koncepcję konstrukcyjną aparatu dla danego procesu.

**EK4 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, interpretować je i wyciągać wnioski.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Przykłady i zadania z zakresu obliczeń procesów wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła przez ściany płaskie i cylindryczne, jedno- i wielowarstwowe. Wnikanie ciepła i przenikanie ciepła	4
C2	Obliczenia procesowe wymienników ciepła i wyparek.	3
C3	Przykłady i zadania z zakresu ruchu masy z uwzględnieniem procedur obliczeń procesowych: destylacji, rektyfikacji, absorpcji, desorpcji i suszenia	6
C4	Nawilżanie powietrza	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie wartości współczynnika przewodzenia ciepła.	2
L2	Wymiana ciepła w przepływie ustalonym i nieustalonym.	4
L3	Wymiana masy w kolumnie rektyfikacyjnej.	2
L4	Badanie kinetyki suszenia.	2
L5	Proces ekstrakcji cieczy.	1
L6	Odparowanie i krystalizacja z roztworu.	2
L7	Jednoczesna wymiana ciepła i masy.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Procesy podstawowe i operacje jednostkowe. Flotacja. Niszczenie piany. Metody membranowe.	4
<b>W2</b>	Podstawy przewodzenia ciepła i konwekcji. Szczegółowe przypadki konwekcji. Przenikanie ciepła. Zastępcza różnica temperatur. Powierzchnia wymiany ciepła. Izolacja cieplna.	4
<b>W3</b>	Zatężanie roztworów. Bilans materiałowy i cieplny wyparki. Zużycie pary grzejnej oraz zagadnienia temperaturowe w wyparkach wielobiegowych. Baterie wyparne.	3
<b>W4</b>	Dyfuzyjny ruch masy i rządzące nim prawa. Dyfuzja równomolowa i przeciwkierunkowa. Wnikanie i przenikanie masy.	3
<b>W5</b>	Destylacja i rektyfikacja, ich rodzaje i pojęcia podstawowe. Bilans masowy i cieplny. Równanie linii operacyjnej. Wyznaczanie teoretycznej liczby pólek. Sprawność pólki rzeczywistych. Bilans półki zasilanej.	3
<b>W6</b>	Absorpcja i jej rodzaje. Równowaga absorpcyjna. Prawo Henryego i Raulta. Dyfuzja gazu absorpcyjnie czynnego z fazy gazowej do ciekłej. Bilans materiałowy absorpcji. Absorpcja w aparatach półkowych i z wypełnieniem. Desorpcja.	3
<b>W7</b>	Gazy wilgotne. Adiabaticzne nawilżanie i suszenie powietrza. Chłodzenie wody obiegowej.	3
<b>W8</b>	Suszenie ciał stałych. Równowaga suszarnicza. Bilans materiałowy i cieplny procesu. Suszenie izotermiczne, wieloetapowe z recyrkulacją. Kinetyka suszenia.	3
<b>W9</b>	Ekstrakcja, równowaga procesu, bilans materiałowy.	2
<b>W10</b>	Krystalizacja z roztworu. Siła napędowa procesu. Szybkość krystalizacji.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	80
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i ich zaliczenie

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen kolokwiów, ćwiczeń laboratoryjnych i egzaminów

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę o procesach i operacjach jednostkowych oraz opisujących je modelach matematycznych.
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 przeprowadzić obliczenia procesowe.
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 określić ogólną koncepcję konstrukcyjną aparatu dla danego procesu.
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 i interpretować informacje z innych 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	K1_W12, K1_W14, K1_W21	Cel 1	C1 C2 C3 C4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_UP07, K1_UP08	Cel 1	C1 C3 W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_UP07, K1_UB02	Cel 1	C2 C3 W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_K01	Cel 1	C1 C2 C3 W1 W4	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Serwiński M. — *Zasady inżynierii chemicznej. Operacje jednostkowe*, Warszawa, 1982, WNT
- [2 ] Zarzycki R. — *Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska*, Warszawa, 2005, WNT
- [3 ] Ciesielczyk W., Kupiec K., Wiechowski A. — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4 ] *Praca zbiorowa — Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii chemicznej*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Hobler T. — *Ruch ciepła i wymienniki*, Warszawa, 1986, WNT
- [2 ] Hobler T. — *Dyfuzyjny ruch masy i absorbery*, Warszawa, 1976, WNT
- [3 ] Zarzycki R., Chacuk A., Starzak K. — *Absorpcja i absorbery*, Warszawa, 1995, WNT
- [4 ] Synowiec P. — *Krystalizacja przemysłowa z roztworu*, Warszawa, 2008, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy, Ignacy Rosiński (kontakt: jrosins@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Małgorzata Środulska-Krawczyk (kontakt: mkrawcz@chemia.pk.edu.pl)

2 dr inż. Marek Poniewierski (kontakt: mkrawcz@chemia.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Helena Bębenek (kontakt: mkrawcz@chemia.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Joanna Skoneczna (kontakt: skoneczna@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)

.....  
.....  
.....  
.....