

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy inżynierii chemicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Principles of chemical engineering
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIS C12 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstaw teoretycznych procesów przepływowych, cieplnych i dyfuzyjnych

Cel 2 Poznanie podstawowych metod rozdziału mieszanin ciekłych i gazowych

Cel 3 Poznanie zasad projektowania podstawowych procesów inżynierii chemicznej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie przedmiotu Chemia ogólna
- 2 Zaliczenie przedmiotu Maszynoznawstwo

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawy procesów przepływowych, cieplnych i wymiany masy

EK2 Wiedza Student zna zasady separacji mechanicznej oraz zasady rozdziału mieszanin w procesach absorpcji, destylacji i rektyfikacji

EK3 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić obliczenia hydrauliczne oraz dobrać pompe do instalacji

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi zaprojektować wymiennik ciepła oraz wyznaczyć liczbę pól w kolumnie do wymiany masy

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Hydrostatyka. Przepływy: równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego, opory przepływu. Pompowanie cieczy - obliczanie mocy pompy.	5
C2	Podstawy projektowania komór odpylających, cyklonów, klasyfikatorów hydraulicznych, osadników.	3
C3	Filtracja izobaryczna.	2
C4	Przewodzenie ciepła.	1
C5	Podstawy projektowania wymienników ciepła.	2
C6	Podstawy projektowania wymienników masy.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wypływ cieczy ze zbiornika	2
L2	Doswiadczenie Reynoldsa	1
L3	Opory przepływu płynu w rurociągach	2
L4	Kolumna z wypełnieniem i kolumna półkowa, fluidyzacja	2
L5	Klasyfikacja hydrauliczna	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L6	Pomiary natężeń przepływu (strumieni)	1
L7	Charakterystyka pompy	2
L8	Ustalona wymiana ciepła w wymienniku	2
L9	Wyznaczanie liczby pól teoretycznych w kolumnie rektyfikacyjnej	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zakres tematyczny przedmiotu, działy inżynierii chemicznej.	1
W2	Hydrostatyka. Hydrodynamika: podstawowe wielkości charakteryzujące przepływ, rodzaje przepływu, liczba Reynoldsa, równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego dla płynu idealnego i rzeczywistego, opory przepływu, równanie Darcy-Weisbacha. Pompowanie cieczy: dobór pompy do instalacji, wysokość ssania, charakterystyka pompy, charakterystyka rurociągu, punkt pracy pompy, moc pompy	6
W3	Wypływ cieczy ze zbiorników - prędkość i czas wypływu dla różnych przypadków, zbiornik Mariottea.	3
W4	Opadanie cząstek ciała stałego w płynach: podstawy teoretyczne, zakresy opadania. Obliczanie różnymi metodami prędkości opadania cząstek dla znanej ich średnicy i średnicy opadających cząstek dla znanej prędkości opadania. Separacja mechaniczna: odpylanie grawitacyjne (komory odpylające) i pod wpływem siły odśrodkowej (cyklony), sedymentacja (osadniki), klasyfikacja hydrauliczna, wirowanie. Podstawy projektowania aparatów.	4
W5	Filtracja: równanie filtracji okresowej, filtracja przy stałej różnicy ciśnień, filtracja przy stałej prędkości objętościowej, filtracja dwustopniowa. Mycie osadu. Obliczanie powierzchni filtrów.	4
W6	Podstawowe sposoby ruchu ciepła: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie. Prawa opisujące ruch ciepła. Złożone sposoby ruchu ciepła: wnikanie i przenikanie. Obliczanie współczynników wnikania i przenikania ciepła.	2
W7	Bilans cieplny wymiennika ciepła. Wymienniki współ- i przeciwprądowe. Średnia różnica temperatur pomiędzy czynnikami w wymienniku. Obliczanie powierzchni grzejnej wymiennika.	4
W8	Podstawy ruchu masy. Metody kontaktowania faz. Sposoby wyrażania stężeń. Równowaga międzyfazowa w różnych procesach wymiany masy. Pojęcie linii równowagi. Destylacja. Dyfuzja, wnikanie i przenikanie masy. Współczynniki wnikania i przenikania.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Bilanse wymienników masy. Pojęcie linii operacyjnych. Siła napędowa ruchu masy. Wyznaczanie liczby pól w kolumnach absorpcyjnych i rektyfikacyjnych. Wyznaczanie wysokości wypełnienia w wymiennikach masy.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ocena z zadan rachunkowych na ćwiczeniach

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Ocena z testu egzaminacyjnego**P2** Średnia ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Pozytywne oceny z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych**W2** Zaliczenie ćwiczeń tablicowych**W3** Obecności na zajęciach**W4** Pozytywna ocena z testu egzaminacyjnego**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie całości materiału w zakresie poniżej 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60 %
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70 %
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80 %
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90 %
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100 %
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie całości materiału w zakresie poniżej 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60 %
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70 %
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80 %
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90 %
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100 %
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie całości materiału w zakresie poniżej 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60 %
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70 %
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80 %
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90 %

NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100 %
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie całości materiału w zakresie poniżej 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60 %
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70 %
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80 %
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90 %
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100 %

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_W08 b K1_W15 b K1_U09 b	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 W2 W3 W4 W5 W6 W8	N1 N2 N4	F2 P1
EK2	K1_W08 b K1_W15 b	Cel 2	C2 C3 C6 L5 L9 W4 W5 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W08 b K1_W15 b K1_U09 b	Cel 3	C1 L3 L7 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W08 b K1_W15 b K1_U09 b	Cel 3	C2 C3 C5 C6 L4 L5 L7 L8 L9 W2 W4 W5 W7 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

- [2] **W. Ciesielczyk, K. Kupiec, A. Wiechowski** — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej i procesowej, cz. I*, Kraków, 2000, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] **W. Ciesielczyk, K. Kupiec, A. Wiechowski** — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej i procesowej, cz. II*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] **Praca zbiorowa** — *Cwiczenia laboratoryjne z inżynierii chemicznej*, Kraków, 1994, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Monika Gwadera (kontakt: monika.gwadera@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Monika Gwadera (kontakt: mgwadera@chemia.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Mateusz Prończuk (kontakt: mpronczuk@chemia.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Anita Kamińska-Pękala (kontakt: akaminska@chemia.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Dominika Boroń (kontakt: dboron@chemia.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Przemysław Migas (kontakt: przemyslaw.migas@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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