

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura przemysłowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria procesowa II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS C2 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z wybranymi złożonymi zagadnieniami wymiany ciepła i masy

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu termodynamiki i podstaw wymiany ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu złożonego przepływu zawieszin

EK2 Wiedza Wiedza z zakresu złożonej wymiany ciepła i masy w ujęciu procesowym

EK3 Umiejętności Potrafi opisać destylację oraz kondensację różniczkową i równowagową

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność matematycznego opisu złożonych procesów adiabatycznego nawilżania i suszenia powietrza

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wybrane przypadki przepływu płynu przez złożę porowate. Ruch cząstek w płynie nieruchomym oraz w strumieniu poziomym i pionowym. Ruch fazy rozproszonej w polu sił odśrodkowych. Flotacja. Przykłady złożonego przepływu zawieszin przez przegrodę filtracyjną. Rozdział zawieszin w polu sił odśrodkowych. Hydrocyklony. Hydrodynamika złoża fluidalnego. Wybrane przypadki mieszania układów wielofazowych. Modele przepływu idealnego. Funkcje rozkładu czasów przebywania dla zbiornika z mieszadłem. Współczynnik dyspersji. Wymiana ciepła i masy w ujęciu procesowym. Zateżnianie roztworów. Bilans materiałowy i cieplny wyparki. Zużycie pary grzejnej oraz zagadnienia temperaturowe w wyparkach wielobiegowych. Baterie wyparne. Przykłady dyfuzyjnego ruchu masy. Destylacja różniczkowa i równowagowa. Kondensacja różniczkowa i równowagowa. Destylacja z parą wodną. Absorpcja z recyrkulacją. Desorpcja. Kolumny absorpcyjne z wypełnieniem. Przykłady złożonych procesów adiabatycznego nawilżania i suszenia powietrza. Suszenie ciał stałych. Bilans materiałowy i cieplny procesu. Podstawy teorii i techniki suszenia. Czas suszenia, krzywe szybkości suszenia. Suszenie w złożu fluidalnym. Suszenie metodą ciągłą. Krystalizacja z roztworu. Siła napędowa procesu. Wpływ parametrów krystalizacji na wielkość kryształów. Ekstrakcja. Wielostopniowa ekstrakcja współprądowa i przeciwprądowa. Przykłady równoczesnej wymiany ciepła i masy. Obliczenia wymiennika ciepła w którym zachodzi proces kondensacji.	30

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Przykłady i zadania z zakresu obliczeń procesów wymiany ciepła. Obliczenia procesowe wymienników ciepła i wyparek. Przykłady i zadania z zakresu ruchu masy z uwzględnieniem procedur obliczeń procesowych: destylacji, rektyfikacji, absorpcji, desorpcji i suszenia.	30

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

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	15
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	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi określić rozdział zawieszin w polu sił odśrodkowych w hydrocyklonach
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zapisać bilans materiałowy i cieplny wyparki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi opisać destylację z parą wodną
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi określić czas suszenia oraz opisać krzywe szybkości suszenia.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_W05 M2_W12 M2_U05 M2_U11	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	M2_W05 M2_W12 M2_U05 M2_U11	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M2_W05 M2_W12 M2_U05 M2_U11	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M2_W05 M2_W12 M2_U05 M2_U11 M2_U12	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Zarzycki R. — *Wymiana Ciepła i Masy w Inżynierii Środowiska*, Warszawa, 2005, WNT
- [2] | Serwiński M. — *Zasady inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1976, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Hobler T. — *Ruch ciepła i wymienniki*, Warszawa, 1959, WNT
- [2] | Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr, Jakub Duda (kontakt: piotr.duda@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)