Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i Urządzenia Przemysłowe — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: U

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura przemysłowa

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Inżynieria procesowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM SIUP oIN C8 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	18	9	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

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

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 transportu hydraulicznego i pneumatycznego oraz przepływu zawiesin przez przegrodę filtracyjną

EK2 Wiedza Wiedza z zakresu podstaw mieszania układów wielofazowych

EK3 Umiejętności Potrafi opisać konwekcję wymuszona przy przepływie w przewodach, konwekcję naturalną, wrzenie i kondensację

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność matematycznego opisu dyfuzyjnego ruchu masy

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Obliczenia klasyfikatorów hydraulicznych i odstojników. Obliczenia technologiczne i projektowe filtrów próżniowych i ciśnieniowych. Wyznaczanie współczynników wnikania ciepła dla różnych przypadków konwekcyjnej wymiany ciepła. Obliczenia strumienia ciepła przekazywanego przez promieniowanie. Obliczenia przeponowych wymienników ciepła. Obliczenia technologiczne i projektowe wymienników masy.	9

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Stopień rozdrobnienia w łamaczu szczękowym. Filtr bębnowy próżniowy. Mieszanie cieczy. Hydraulika kolumn z wypełnieniem. Wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła w wymienniku płaszczowo-rurowym.	9

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Transport hydrauliczny i pneumatyczny, pionowy i poziomy. Prędkość zawisania i prędkość płynu konieczna do transportowania cząstek. Spadek ciśnienia w transporcie pionowym i poziomym. Wielkości opisujące mieszaniny wielofazowe. Podstawy przepływu płynu przez złoże porowate. Ruch cząstek w płynie nieruchomym. Opadanie grawitacyjne, sedymentacja. Podstawy przepływu zawiesin przez przegrodę filtracyjną. Filtracja objętościowa. Podstawy filtracji powierzchniowej, równanie szybkości filtracji. Podstawy filtracji pod stałym ciśnieniem oraz ze stałą szybkością. Podstawy mieszania układów wielofazowych. Minimalne częstości obrotów mieszadeł. Wielkość i rozkłady cząstek fazy rozpraszanej i jej udziały. Konieczne nakłady energetyczne. Rodzaje konwekcyjnej wymiany ciepła. Konwekcja wymuszona przy opływie ciał. Konwekcja wymuszona przy przepływie w przewodach: przepływ laminarny i burzliwy. Konwekcja naturalna. Wrzenie i kondensacja. Przenikanie ciepła przez przegrody. Średnia logarytmiczna różnica temperatur. Wpływ właściwości powierzchni na wymianę ciepła przez promieniowanie. Efekt cieplarniany. Powierzchnie selektywnie pochłaniające i odbijające promieniowanie. Instalowanie folii odblaskowych. Promieniowanie słoneczne: bezpośrednie i rozproszone. Równania bilansu ciepła dla układu ciał wymieniających energię przez promieniowanie. Metoda analogii elektrycznej. Promieniowanie gazów i par. Promieniowanie płomienia świecącego. Nieustalone przewodzenie ciepła w półprzestrzeni oraz w ciałach o prostych kształtach: płyta, walec, kula. Wymiana ciepła w regeneratorach. Podstawy dyfuzyjnego ruchu masy. Przenikanie masy między dwoma fazami. Prawo Daltona. Rektyfikacja ciągła i okresowa . Absorpcja. Równowaga absorpcyjna. Prawo Henryego i Raulta. Bilans materiałowy absorpcji. Absorpcja przeciw i współprądowa. Podstawy adiabatycznego nawilżania i suszenia powietrza.	18

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
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	25
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**116**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

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 3.0	Potrafi określić prędkość zawisania i prędkość płynu konieczną do transportowania cząstek
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi określić wielkość i rozkłady cząstek fazy rozpraszanej i jej udziały
Efekt kształcenia 3	

Na ocenę 3.0	Potrafi obliczyć ilość ciepła przekazywaną przez konwekcję wymuszona przy przepływie w przewodach
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Zna prawo Daltona

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zarzycki R. — *Wymiana Ciepła i Masy w Inzynierii Srodowiska*, Warszawa, 2005, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Hobler T. — *Ruch ciepła i wymienniki*, Warszawa, 1959, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Monika Osika (kontakt: monika.osika@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Katarzyna Kocewiak (kontakt: katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Aneta Celarek-Kobyłczyk (kontakt: acelarek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....