

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-1_49a_IOZE Nowe kierunki w budowie wymienników ciepła i podstawy ich projektowania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS D1 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z rozwiązaniami konstrukcyjnymi oraz zastosowaniem wymienników ciepła z tworzyw niemetalicznych.

Cel 2 Przekazanie studentom wiedzy odnośnie projektowania wymienników ciepła z tworzyw niemetalicznych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z rodzajami wymienników ciepła stosowanymi w instalacjach odnawialnych źródeł energii i w klimatyzacji.

Cel 4 Zapoznanie studentów ze sposobami obliczeń różnorodnych typów wymienników wykorzystywanych w OZE i w klimatyzacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu wymiany ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę na temat rodzajów rozwiązań konstrukcyjnych i stosowanych materiałów do budowy wymienników ciepła z tworzyw niemetalicznych.

EK2 Umiejętności Student potrafi prawidłowo dobrać właściwą konstrukcję i materiał wymiennika ciepła oraz przeprowadzić obliczenia niezbędne do jego doboru.

EK3 Wiedza Student posiada wiedzę w zakresie aktualnie stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych wymienników ciepła stosowanych w instalacjach odnawialnych źródeł energii oraz w klimatyzacji.

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać właściwy typ wymiennika ciepła do określonego zastosowania w OZE lub klimatyzacji oraz przeprowadzić niezbędne obliczenia pozwalające na jego dobór.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt wymiennika ciepła z zadanego tworzywa niemetalicznego do schładzania lub ogrzewania czynnika agresywnego chemicznie. Wprowadzenie - informacje o toku postępowania przy projektowaniu zadanego wymiennika. Określenie właściwości fizykochemicznych mediów. Obliczenia bilansowe - strumienia wymienianego ciepła i wydatków obu mediów.	3
P2	Określenie średniej logarytmicznej różnicy temperatur, sporządzenie orientacyjnego wykresu rozkładu temperatur mediów po długości wymiennika, określenie dla przyjętej wstępnie geometrii wymiennika, współczynników wnikania i przenikania ciepła oraz koniecznej powierzchni wymiany ciepła. Obliczenie oporów przepływu. Sporządzenie rysunku ofertowego z podaniem podstawowych wymiarów aparatu oraz rozrysowanie ważniejszych szczegółów konstrukcyjnych.	4
P3	Zaliczenie pierwszego projektu. Projekt II - dotyczy wybranego wymiennika ciepła wykorzystywanego w OZE lub w klimatyzacji. Wprowadzenie - zawierające uściślenie danych projektowych i dodatkowe informacje odnośnie obliczeń. Dalszy tok postępowania jak w pierwszym projekcie. Zaliczenie II projektu.	8

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Repetytorium z zakresu wymiany ciepła i poznanych wcześniej konstrukcji typowych wymienników ciepła (przewodzenie, konwekcja, promieniowanie, równania bilansu ciepła, pojęcie modułu napędowego wymiany, współczynniki wnikania i przenikania ciepła, powierzchnia wymiany ciepła).	2
W2	Tworzywa niemetaliczne stosowane w budowie wymienników ciepła, rozwiązania konstrukcyjne, dziedziny zastosowań.	3
W3	Przykłady obliczeniowe dotyczące wymienników z tworzyw niemetalicznych.	2
W4	Kolokwium I (zadania + teoria z I części wykładów). Przegląd wymienników ciepła stosowanych w OZE i w klimatyzacji. Wymienniki płytowe, płaszczowo rurkowe, z powierzchniami rozwiniętymi, rurki ciepła, regeneratory. Sposoby ich projektowania i wzory niezbędne do obliczeń cieplnych i hydraulicznych.	5
W5	Przykłady obliczeniowe z zakresu omawianych zagadnień. Kolokwium II (zadania + teoria) z zakresu materiału omawianego w bloku wykładowym W4.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 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	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Każda z ocen formujących musi być większa od oceny niedostatecznej 2,0

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w zakresie 50 do 59%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie materiału w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie materiału w zakresie 70 do 79%

NA OCENĘ 4.5	Opanowanie materiału w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieoddany projektu i wykazanie umiejętności w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 50 do 59%
NA OCENĘ 3.5	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 70 do 79%
NA OCENĘ 4.5	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Wykonanie i oddanie projektu 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 do 59%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie materiału w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie materiału w zakresie 70 do 79%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie materiału w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nieoddany projektu i wykazanie umiejętności w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 50 do 59%
NA OCENĘ 3.5	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 70 do 79%
NA OCENĘ 4.5	Wykonanie i oddanie projektu i wykazanie umiejętności w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Wykonanie i oddanie projektu 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_W04, K_W11	Cel 1	W1 W2	N1 N2	F1
EK2	K_W04, K_U09, K_U15	Cel 2	P1 P2 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK3	K_W11	Cel 3	W4	N1 N2	F1 F2
EK4	K_U09, K_U15	Cel 4	P3 W5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **J.H.Lienhard IV, J.H.Lienhard V** — *A Heat Transfer Textbook III*, Cambridge, 2005, Phlogiston Press
- [2] | **R.H.Perry, D.W.Green** — *Perry's Chemical Engineerings Handbook (wersja elektroniczna)*, London, 1999, Mc Graw Hill
- [3] | **J.E.Hesseigreaves** — *Compact Heat Exchangers*, London, 2001, Pergamon
- [4] | **J.Danielewicz** — *Rury cieplne w inżynierii środowiska*, Wrocław, 2002, Wyd. Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **G.Filipczak, L.Troniewski, S.Witczak** — *Tablice do obliczeń projektowo-konstrukcyjnych aparatury procesowej, wyd. II poprawione*, Opole, 2004, Wyd. Politechniki Opolskiej
- [2] | **T.Hobler** — *Ruch ciepła i wymienniki, wyd. 6.*, Warszawa, 1986, WNT Warszawa

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Aktualne, firmowe prospekty nowoczesnych wymienników ciepła

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aleksander Pabiś (kontakt: apabis@chemia.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż Aleksander Pabiś (kontakt: apabis@chemia.pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....