

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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 14/15
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. Zwrócenie ich uwagi na konieczność ciągłego samokształcenia i nabycie umiejętności pracy w zespole.

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.

EK5 Kompetencje społeczne Student nabywa umiejętność ciągłego samokształcenia i współpracy w zespole.

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	Repetitorium 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). Zwrócenie uwagi studentów na wagę ciągłego samokształcenia i umiejętność pracy zespołowej.	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 i oceny aktywności bez nauczyciela

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Sprawdzian pisemny z tematyki objętej samodzielną pracą studenta bez udziału nauczyciela lub z wycieczki dydaktycznej do zakładu przemysłowego.

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%
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 3.0	Student przedkłada pracę indywidualną nad zespołową i w niewielkim zakresie opanowuje tematykę zadaną do samodzielnego przerobienia, korzystając z najłatwiej dostępnych źródeł.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi współpracować z grupą a na sprawdzianie z aktywności bez nauczyciela wykazuje się poprawną znajomością zadanej problematyki
NA OCENĘ 5.0	Student w trakcie projektów wykazuje umiejętność twórczej współpracy z pozostałymi uczestnikami zajęć, wykazuje się też doskonałą znajomością problematyki wyznaczonej do samodzielnego przygotowania.

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_W02 K_W04 K_W11	Cel 1	W1 W2	N1 N2	F1
EK2	K_U01 K_U05 K_U09	Cel 2	P1 P2 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK3	K_W02 K_W04 K_W11	Cel 3	W4	N1 N2	F1 F2
EK4	K_U05 K_U07 K_U09	Cel 4	P3 W5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK5	K_K01 K_K02 K_K06	Cel 4	W1	N4	F1 P1

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)

.....