

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-2_17_IOZE - Wymienniki i instalacje ciepłe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS D18 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
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	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Powtórzenie wiadomości z zakresu nieustalanej wymiany ciepła oraz zapoznanie studentów ze sposobami magazynowania ciepła, z podgrzewaczami wody oraz z procesem okresowego ogrzewania i chłodzenia cieczy w zbiornikach.

Cel 2 Przekazanie studentom wiedzy odnośnie prowadzenia obliczeń wymienników o działaniu okresowym w oparciu o zasady nieustalanej wymiany ciepła.

Cel 3 Zapoznanie studentów z rodzajami, budową i zastosowaniami sieci ciepłych oraz szczegółowo z niektórymi ich elementami.

Cel 4 Przekazanie studentom wiedzy w zakresie obliczeń projektowych poszczególnych węzłów sieci ciepłej.

Cel 5 Uświadomienie studentom ich odpowiedzialności za podejmowane decyzje w przyszłej pracy zawodowej tak by uwzględniały one interes społeczny i aspekty ekologiczne.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu wymiany ciepła, rysunku technicznego i maszynoznawstwa.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu nieustalanej wymiany ciepła, orientuje się w procesach ogrzewania i chłodzenia okresowego mediów oraz zna podstawowe sposoby magazynowania energii cieplnej.

EK2 Umiejętności Student potrafi obliczać czas okresowego nagrzewania lub stygnięcia cieczy lub ciał stałych okresowo zanurzanych w zbiornikach oraz strat ciepła ze zbiorników i cystem.

EK3 Wiedza Student posiada podstawowy zasób wiadomości odnośnie typów sieci ciepłych, ich elementów składowych oraz wad i zalet poszczególnych rozwiązań.

EK4 Umiejętności Student potrafi przeprowadzać obliczenia cieplne i hydrauliczne węzłów sieci ciepłych a także dobierać w tym celu właściwe konstrukcje wymienników ciepła i osprzętu.

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi dostrzec zagrożenia pochodzące od wadliwie zaprojektowanych sieci ciepłych i po wysłuchaniu niniejszego wykładu powinien w swojej działalności projektowej i decyzyjnej brać pod uwagę aspekty: ludzki i środowiskowy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Powtórka z podstaw wymiany ciepła. Proces nieustalanej wymiany ciepła. Okresowe nagrzewanie i chłodzenie ciał stałych w środowiskach gazowym i ciekłym. Przykłady obliczeniowe.	3
W2	Okresowe nagrzewanie lub chłodzenie cieczy w zbiorniku, z mieszaniem lub bez oraz z wymiennikiem wewnętrznym lub zewnętrznym. Przykład obliczeniowy.	4
W3	Przegląd metod magazynowania energii cieplnej. Zjawisko stratyfikacji temperatury w zbiornikach magazynowych.	3
W4	Stosowane układy wodnych i parowych sieci ciepłych. Bilans cieplny układów ciepłowniczych. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze, na przygotowanie ciepłej wody użytkowej i dla potrzeb wentylacji.	6
W5	Sposoby regulacji dostarczanego ciepła. Zasady obliczeń hydraulicznych sieci ciepłych. Przykład obliczeniowy	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Rurociągi sieci ciepłych (stosowane materiały, rodzaje połączeń, podpory, kompensatory naprężeń termicznych). przykład obliczeniowy. Rodzaje izolacji rurociągów sieci ciepłych.	6
W7	Klasyfikacja i budowa węzłów ciepłych	2
W8	Aspekty ekonomiczne w eksploatacji sieci ciepłych.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt nr 1. Zbiornik ciepłej wody użytkowej. Wydanie danych do projektu. przedstawienie wymagań odnośnie zakresu pracy i jego szaty graficznej. Podanie spisu literatury przydatnej w procesie projektowania.	2
P2	Przykład obliczeniowy mający stanowić wzór dla studentów wykonujących obliczenia wg indywidualnych danych, z omówieniem kolejnych etapów obliczeń.	3
P3	Studenci wykonują niezbędne obliczenia cieplne i hydrauliczne, określają niezbędny czas nagrzania zbiornika lub w razie potrzeb zbiorników z wodą użytkową.	3
P4	Studenci kończą obliczenia i przechdzą do rysowania węzła ogrzewania ciepłej wody użytkowej ze zbiornikiem stanowiącym główny jego element.	4
P5	Studenci oddają projekt i zaliczają go pisemnie i ustnie.	2
P6	Projekt 2. Węzeł jednofunkcyjny wymiennikowy do przygotowania wody grzejnej dla co, dla potrzeb zespołu kilku domków jednorodzinnych. Omówienie problemów związanych z realizacją projektu. Wydanie danych. Rozwiązanie czastkowych przykładów rachunkowych mających ułatwić studentom obliczenia. podanie literatury związanej z tematem.	4
P7	Studenci przeprowadzają obliczenia całkowitego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania zespołu domków jednorodzinnych o określonej kubaturze i rozplanowaniu. Określają rozplanowanie rurociągów, umiejscowienie armatury, inwentaryzują wszystkie hydrauliczne opory miejscowe w celu określenia strat ciśnienia na rurociągach i doboru odpowiedniej pompy. Dobierają typ wymiennika i przeprowadzają obliczenia cieplne i hydrauliczne, określają konieczną powierzchnię wymiany ciepła i wymiary gabarytowe. Obliczony wymiennik ma służyć do przekazania energii cieplnej z sieci do instalacji węzła jednofunkcyjnego. Po skończeniu obliczeń rozpoczynają wykonywanie rysunków technicznych zaprojektowanego węzła.	8
P8	Studenci kontynuują rysowanie węzła jednofunkcyjnego z uwzględnieniem szczegółów wskazanych przez prowadzącego zajęcia dydaktyka.	2
P9	Pisemne kolokwium zaliczające projekt. Oddanie projektu i ustne jego zaliczanie.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 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	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	44
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
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 Projekt indywidualny

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa średnią arytmetyczną z egzaminu pisemnego i ze średniej z ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA
B1 Projekt indywidualny
KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student wykazuje znajomość z zakresu nieustalanej wymiany ciepła na poziomie, minimum 50% materiału wyłożonego
NA OCENĘ 3.5	Student wykazuje znajomość z zakresu nieustalanej wymiany ciepła na poziomie, minimum 60% materiału wyłożonego
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje znajomość z zakresu nieustalanej wymiany ciepła na poziomie, minimum 70% materiału wyłożonego
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje znajomość z zakresu nieustalanej wymiany ciepła na poziomie, minimum 80% materiału wyłożonego
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje znajomość z zakresu nieustalanej wymiany ciepła na poziomie, minimum 90% materiału wyłożonego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student wykazuje się umiejętnością rozwiązywania problemów z zakresu nieustalanej wymiany ciepła, w tym obliczenia czasu stygnięcia lub nagrzewania medium w zbiorniku, okreśaniem koniecznej grubości izolacji itp na poziomie minimum 50% nabytych umiejętności
NA OCENĘ 3.5	Student wykazuje się umiejętnością rozwiązywania problemów z zakresu nieustalanej wymiany ciepła, w tym obliczenia czasu stygnięcia lub nagrzewania medium w zbiorniku, okreśaniem koniecznej grubości izolacji itp na poziomie minimum 60% nabytych umiejętności
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje się umiejętnością rozwiązywania problemów z zakresu nieustalanej wymiany ciepła, w tym obliczenia czasu stygnięcia lub nagrzewania medium w zbiorniku, okreśaniem koniecznej grubości izolacji itp na poziomie minimum 70% nabytych umiejętności
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje się umiejętnością rozwiązywania problemów z zakresu nieustalanej wymiany ciepła, w tym obliczenia czasu stygnięcia lub nagrzewania medium w zbiorniku, okreśaniem koniecznej grubości izolacji itp na poziomie minimum 80% nabytych umiejętności
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje się umiejętnością rozwiązywania problemów z zakresu nieustalanej wymiany ciepła, w tym obliczenia czasu stygnięcia lub nagrzewania medium w zbiorniku, okreśaniem koniecznej grubości izolacji itp na poziomie minimum 90% nabytych umiejętności
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student wykazuje znajomość z zakresu funkcjonowania sieci ciepłych, ich rodzajów i oprzyrządowania na poziomie, minimum 50% wyłożonego materiału

NA OCENĘ 3.5	Student wykazuje znajomość z zakresu funkcjonowania sieci ciepłych, ich rodzajów i oprzyrządowania na poziomie, minimum 60% wyłożonego materiału
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje znajomość z zakresu funkcjonowania sieci ciepłych, ich rodzajów i oprzyrządowania na poziomie, minimum 70% wyłożonego materiału
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje znajomość z zakresu funkcjonowania sieci ciepłych, ich rodzajów i oprzyrządowania na poziomie, minimum 90% wyłożonego materiału
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje znajomość z zakresu funkcjonowania sieci ciepłych, ich rodzajów i oprzyrządowania na poziomie, minimum 90% wyłożonego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonywać obliczenia cieplne i hydrauliczne sieci ciepłych w zakresie, minimum 50% zasobu nabytych umiejętności w tym zakresie
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykonywać obliczenia cieplne i hydrauliczne sieci ciepłych w zakresie, minimum 60% zasobu nabytych umiejętności w tym zakresie
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wykonywać obliczenia cieplne i hydrauliczne sieci ciepłych w zakresie, minimum 70% zasobu nabytych umiejętności w tym zakresie
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wykonywać obliczenia cieplne i hydrauliczne sieci ciepłych w zakresie, minimum 80% zasobu nabytych umiejętności w tym zakresie
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykonywać obliczenia cieplne i hydrauliczne sieci ciepłych w zakresie, minimum 90% zasobu nabytych umiejętności w tym zakresie
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dostrzec ewentualne zagrożenia dla człowieka i środowiska wynikające z wadliwych rozwiązań technicznych i zaproponować właściwe rozwiązanie, w zakresie minimum 50% nabytej wiedzy
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dostrzec ewentualne zagrożenia dla człowieka i środowiska wynikające z wadliwych rozwiązań technicznych i zaproponować właściwe rozwiązanie, w zakresie minimum 60% nabytej wiedzy
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dostrzec ewentualne zagrożenia dla człowieka i środowiska wynikające z wadliwych rozwiązań technicznych i zaproponować właściwe rozwiązanie, w zakresie minimum 70% nabytej wiedzy
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dostrzec ewentualne zagrożenia dla człowieka i środowiska wynikające z wadliwych rozwiązań technicznych i zaproponować właściwe rozwiązanie, w zakresie minimum 80% nabytej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dostrzec ewentualne zagrożenia dla człowieka i środowiska wynikające z wadliwych rozwiązań technicznych i zaproponować właściwe rozwiązanie, w zakresie minimum 90% nabytej wiedzy

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 P1 P5	N1 N3 N4	P1
EK2		Cel 2	P1 P2 P3 P4	N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK3		Cel 3	W4 W6 W7 W8	N1 N3 N4	P1
EK4		Cel 4	W5 W6 P7 P8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK5		Cel 5	W4 W5 W6 W7 W8 P3 P4 P6 P7	N1 N2 N4 N5	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] A. Szkarowski, L. Łatowski — *Ciepłownictwo*, Warszawa, 2006, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] T. Hobler — *Ruch ciepła i wymienniki*, Warszawa, 1986, WNT

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....