

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wymienniki ciepła II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heat exchangers
KOD PRZEDMIOTU	E966
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie konstrukcji wymienników ciepła oraz metod obliczeń cieplnych oraz przepływowych wymienników ciepła

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna konstrukcje wymienników ciepła stosowanych w technice cieplnej, klimatyzacji i chłodnictwie. Student zna problemy konstrukcyjne związane z projektowaniem wymienników

EK2 Wiedza Student zna procedury obliczeń cieplnych i przepływowych wymienników ciepła

EK3 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia cieplne dla wymienników zasilanych różnymi mediami (przepływy jedo- i wielofazowe)

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia przepływowe dla wymienników zasilanych różnymi mediami (przepływy jedo- i wielofazowe)

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Analiza rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych w budowie wymienników ciepła. Problemy konstrukcyjne związane z projektowaniem wymienników (materiały konstrukcyjne, zabezpieczenie antykorozyjne, kompensacja wydłużeń, itp.)	2
W2	Metody obliczeń cieplnych wymienników w stanie ustalonym.	2
W3	Obliczenia projektowe wymienników gładkorurowych i ożebrowanych z przepływem jednofazowym czynników.	2
W4	Obliczenia projektowe wymienników gładkorurowych i ożebrowanych z przepływem dwufazowym czynników.	2
W5	Obliczenia projektowe wymienników płytowych.	1
W6	Obliczenia projektowe wymienników chłodzonych wyparnie.	2
W7	Obliczenia przepływowe dla jedno- i dwufazowego przepływu czynnika w wymiennikach ciepła	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt wodnej nagrzewnicy powietrza - obliczenia cieplne i przepływowe.	3
P2	Projekt glikolowej chłodnicy powietrza.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P3	Projekt chłodnicy powietrza zasilanej zawieszina lodowa.	2
P4	Projekt freonowego oziębiacza powietrza	2
P5	Projekt skraplacza chłodzonego powietrzem.	2
P6	Projekt płytowego wymiennika ciepła regeneracyjnego	2
P7	Obliczenia cieplne i przepływowe płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywnie zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przyporządkować konstrukcję wymiennika do procesu wymiany ciepła
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna metodę NTU
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać obliczenia cieplne dla wymiennika o przepływach jednofazowych (ustalony proces wymiany ciepła)
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć opory tarcia i opory miejscowe dla jednofazowego przepływu w rurze i elementach armatury
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W07	Cel 1	W1 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N4	F1 P1
EK2	K2_W07	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K2_U01, K2_U13, K2_U05	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K2_U01, K2_U13, K2_U05	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Niezgoda-Żelasko B., Zalewski W.** — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne*, Kraków, 2012, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [2] - — *VDI Wrmeatlas.*, Dsseldorf, 1991, VDI
- [3] **Kays W.M., London A.L.** — *Compact heat exchangers.*, Malabar, Florida, 1998, Krieger Publishing Company,
- [4] **Idelchik I.E.** — *Handbook of hydraulic Resistance*, -, 1994, CRC

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Zalewski W.** — *Pompy ciepła.*, Gdańsk, 2001, IPPU Masta
- [2] **Hobler T.** — *Ruch ciepła i wymienniki ciepła.*, Warszawa, 1968, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)
- 3 Prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski (kontakt: wzalewsk@usk.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....