

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Chłodnictwo i pompy ciepła II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Refrigeration and Heat Pumps
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C14 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Znajomość zasad projektowania i eksploatacji instalacji działających w oparciu o lewobieżny obieg termodynamiczny w różnych dziedzinach inżynierii środowiska w tym do celów klimatyzacji, pomp ciepła oraz chłodnictwa.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych wiadomości o obiektach chłodniczych i zastosowaniu chłodnictwa w inżynierii środowiska.
- 2 Zaliczone przedmioty: "Termodynamika" - poziom zaawansowany "Chłodnictwo" - poziom podstawowy "Wymiana ciepła" - poziom podstawowy

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza o charakterystykach roboczych podstawowych elementów wyposażenia agregatu ziębniczego oraz pompy ciepła

EK2 Wiedza Znajomość charakterystyk eksploatacyjnych agregatów ziębnicznych i pomp ciepła

EK3 Umiejętności Umiejętność wymiarowania i doboru agregatu ziębniczego i pompy ciepła do potrzeb obiektu

EK4 Umiejętności Umiejętność obliczenia rocznego (sezonowego) zapotrzebowania energii końcowej związanej z pracą agregatu ziębniczego i pompy ciepła

EK6 Kompetencje społeczne Świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metody i systemy ziębienia i pompowania ciepła. Podstawowe obiegi termodynamiczne urządzeń ziębnicznych. Zagadnienie efektywności energetycznej	2
W2	Czynniki ziębnicze. Aspekty ekologii i bezpieczeństwa	1
W3	Budowa i podstawowe cechy elementów składowych sprężarkowych urządzeń ziębnicznych	4
W4	Pompa ciepła typu powietrze - woda pracująca w układzie mono- i bi-walentnym. Zagadnienia energetyczne, eksploatacyjne i koszty.	2
W5	Woda i grunt jako dolne źródła ciepła pompy typu "ciecz-woda" . Projektowanie, eksploatacja i koszty.	2
W6	Zasady wyznaczania średnio sezonowych współczynników efektywności SEER oraz SCOP w świetle obowiązujących norm	2
W7	Sposoby obliczeń rocznego zapotrzebowania energii na chłodzenie oraz ogrzewanie budynków wyposażonych w agregaty ziębnicze oraz pompy ciepła w aspekcie współcześnie obowiązujących przepisów	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Typy sprężarek waporowych ze szczególnym uwzględnieniem sprężarki śrubowej	2
L2	Konstrukcja i charakterystyka zaworu rozprężnego jako podstawowego elementu wyposażenia sprężarkowego urządzenia ziębniczego - pompy ciepła	2
L3	Elementy wyposażenia agregatu ziębniczego-pompy ciepła. Rurociągi, wymienniki ciepła m- zasady wymiarowania itp.	2
L4	Demonstracja średniej wielkości instalacji przemysłowej pompy ciepła.	3
L5	Demonstracja średniej wielkości przemysłowego urządzenia chłodniczego.	3
L6	Pomiary wydajności grzewczej i ziębniczej pompy ciepła powietrze-powietrze	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	26
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Zaliczenie pisemne**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Ocena końcowa jest równa ocenie z zaliczenia pisemnego**W2** Warunkiem wystawienia oceny końcowej jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych u prowadzącego**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony poniżej 55%
NA OCENĘ 3.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 55 - 64%
NA OCENĘ 3.5	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 65 - 74%
NA OCENĘ 4.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 75 - 84%
NA OCENĘ 4.5	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 85 - 95%
NA OCENĘ 5.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony powyżej 95%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony poniżej 55%
NA OCENĘ 3.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 55 - 64%
NA OCENĘ 3.5	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 65 - 74%
NA OCENĘ 4.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 75 - 84%
NA OCENĘ 4.5	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony w przedziale 85 - 95%
NA OCENĘ 5.0	Test egzaminacyjny dotyczący tego efektu kształcenia zaliczony powyżej 95%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi przeprowadzić kontroli szczelności obiegu ziębniczego.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przeprowadzić kontrolę szczelności obiegu ziębniczego.
NA OCENĘ 3.5	Ten efekt jest oceniany w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej, co gwarantuje utrzymanie zasady skali ocen co pół stopnia.

NA OCENĘ 4.0	Potrafi przeprowadzić kontrolę szczelności obiegu ziębniczego oraz procedurę odzysku czynnika ziębniczego.
NA OCENĘ 4.5	Ten efekt jest oceniany w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej, co gwarantuje utrzymanie zasady skali ocen co pół stopnia.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi przeprowadzić kontrolę szczelności obiegu ziębniczego oraz procedurę odzysku czynnika ziębniczego i napelnienia instalacji czynnikiem ziębnicznym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.
NA OCENĘ 3.0	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 3.5	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 4.0	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 4.5	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 5.0	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska.
NA OCENĘ 3.0	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 3.5	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 4.0	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 4.5	Ocena dwustopniowa 2 lub 5
NA OCENĘ 5.0	Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W13, K_W14, K_W15, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U14, K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N4	F1 P1
EK2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W13, K_W14, K_W15, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U14, K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N4	F1 P1
EK3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W13, K_W14, K_W15, K_U02, K_U03, K_U04, K_U13, K_U14, K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	L4 L5 L6	N2	F2 P1
EK4	K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N4	F1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK6	K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N4	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Królicki Z.** — *Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury*, Wrocław, 2006, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] **Rubik M.** — *Pompy ciepła: Poradnik*, Warszawa, 2008, Ośrodek Inform. "Technika instalacyjna w budownictwie"
- [4] **Zalewski W.** — *Pompy ciepła : podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań : skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 1998, Politechnika Krakowska
- [5] **Gutkowski K., Butrymowicz D.** — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2007, Wydaw. Naukowe PWN
- [6] **Maczek K., Mieczyski M.** — *Chłodnictwo*, Wrocław, 1981, Wydaw. Politechniki Wrocławskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz_wojtas@o2.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz_wojtas@o2.pl)
- 2 mgr inż. Nina Szczepanik (kontakt: ninanin@gmail.com)
- 3 mgr inż. Filip Ciesielski (kontakt: ciesielski.filip@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

