

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne 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 oHS C14 13/14
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.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza na temat stosowania maszyn roboczych realizujących lewobieżne obiegi termodynamiczne w przemysłowych instalacjach chłodniczych i pomp ciepła.

EK2 Wiedza Wiedza o technologiach wspomagających i usprawniających efektywne i ekologiczne działanie przemysłowych instalacji chłodniczych i pomp ciepła.

EK3 Umiejętności Umiejętność montażu i demontażu elementów maszyn roboczych.

EK4 Umiejętności Umiejętność kontroli szczelności obiegu ziębniczego oraz przeprowadzenia procedury odzysku czynnika ziębniczego i napełnienia instalacji czynnikiem ziębniczym.

EK5 Kompetencje społeczne Odpowiedzialność za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

EK6 Kompetencje społeczne Samodzielne uzupełnianie i poszerzanie wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska.

EK7 Kompetencje społeczne Świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska.

EK8 Kompetencje społeczne Umiejętność przekazywania społeczeństwu informacji z dziedziny inżynierii środowiska w sposób powszechnie zrozumiały. Umiejętność opisywania wniosków i wyników prac własnych.

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 ziębniczych. Zagadnienie efektywności energetycznej	2
W2	Budowa i podstawowe cechy elementów składowych sprężarkowych urządzeń ziębniczych	3
W3	Agregaty sprężarkowe do oziębiania cieczy. Budowa i charakterystyki podstawowych typów konstrukcyjnych	3
W4	Nietypowe źródła zimna w klimatyzacji. Ziębiarki absorpcyjne, systemy chłodnicze z akumulacją zimna przy zastosowaniu układów zmieniających fazę.	2
W5	Pompy ciepła. Zagadnienia instalacyjno konstrukcyjne. Podstawy analizy energetyczno ekonomicznej	3
W6	Złożone obiegi termodynamiczne urządzeń ziębniczych - układy wielostopniowe, kaskadowe i transkrytyczne.	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 podstawowych elementów wyposażenia sprężarkowego urządzenia ziębniczego - pompy ciepła	2
L3	Pomiar wydajności grzewczej pompy ciepła typu "Split"	2
L4	Pomiary wydajności grzewczej i ziębniczej pompy ciepła powietrze-powietrze	2
L5	Pomiar szczelności instalacji ziębniczej. Odzysk czynników ziębniczych i napełnianie instalacji.	2
L6	Demonstracja średniej wielkości przemysłowego urządzenia chłodniczego.	2
L7	Demonstracja średniej wielkości instalacji przemysłowej pompy ciepła.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	18
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	20
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

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 zdemontować poszczególnych elementów maszyny roboczej.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zdemontować poszczególne elementy maszyny roboczej.

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 zdemontować poszczególne elementy maszyny roboczej, zidentyfikować ich funkcje, a następnie zmontować elementy.
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 zdemontować poszczególne elementy maszyny roboczej, zidentyfikować i opisać szczegółowo ich funkcje, a następnie zmontować elementy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
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 napełnienia instalacji czynnikiem ziębniczym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
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 uzupełnia i nie poszerza wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii 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	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
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.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Nie przekazuje społeczeństwu informacji z dziedziny inżynierii środowiska w sposób powszechnie zrozumiały.
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	Przekazuje społeczeństwu informacje z dziedziny inżynierii środowiska w sposób powszechnie zrozumiały. Opisuje wnioski i wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych.

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_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 N3 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 N3 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	L1 L2 L3 L6 L7	N2 N3 N4	F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	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 L7	N2 N3	F2 P1
EK5	K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N3 N4	F1
EK6	K_U02, K_U03, K_U04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N3 N4	F1
EK7	K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N3 N4	F1
EK8	K_K02, K_K03, K_K04, K_K09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N3 N4	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Królicki Z.** — *Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury*, Wrocław, 2006, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] | **Rubik M.** — *Chłodnictwo*, Warszawa, 1985, Państw. Wydaw. Naukowe
- [3] | **Rubik M.** — *Pompy ciepła: Poradnik*, Warszawa, 1999, Ośrodek Inform. "Technika instalacyjna w budownictwie"
- [4] | **Gutkowski K.** — *Chłodnictwo : wybrane zagadnienia obliczeniowe*, Warszawa, 1972, Wydaw. Naukowo-Techniczne
- [5] | **Zalewski W.** — *Pompy ciepła : podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań : skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 1998, Politechnika Krakowska

- [6] Gutkowski K., Butrymowicz D. — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2007, Wydaw. Naukowe PWN
- [7] Chorowski M. — *Kriogenika : podstawy i zastosowania*, Gdańsk, 2007, IPPU MASTA
- [8] Maczek K., Mieczysławski 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. Filip Ciesielski (kontakt: filip.ciesielski@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....