

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Chłodnictwo i pompy ciepła
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Refrigeration & Heat Pumps
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ2 oIIS C15 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	8	0	7	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1

Cel 2 Zapoznanie studentów z budową i konstrukcją agregatów ziębniczych i pomp ciepła oraz rolą ich podstawowego wyposażenia

Cel 3 Poznanie charakterystyk eksploatacyjnych i sposobów wymiarowania urządzeń ziębniczych i pomp ciepła w klimatyzacji i ogrzewnictwie

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Absolutnie niezbędna wiedza z zakresu podstaw termodynamiki i wymiany ciepła.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza W pogłębionym stopniu: procesy, technologie i techniki stosowane w inżynierii środowiska, w tym rozwiązania innowacyjne, w zakresie właściwym dla specjalności chłodnictwo i pompy ciepła

EK2 Umiejętności Zaproponować rozwiązania optymalizujące parametry środowiskowe i techniczne systemów z zakresu właściwego dla specjalności, także przy uwzględnieniu aspektów pozatechnicznych

EK3 Umiejętności Dobrać urządzenia i zwymiarować obiekty oraz poszczególne elementy instalacji dla zaawansowanych układów technicznych z zakresu właściwego dla specjalności

EK4 Kompetencje społeczne Uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy termodynamiczne techniki chłodniczej	2
W2	Sposoby realizacji lewobieżnych obiegów termodynamicznych w praktyce	2
W3	Rola, znaczenie i konstrukcje wymienników ciepła w obiegu ziębniczym/pompie ciepła	2
W4	Konstrukcje sprężarek, ich charakterystyki oraz znaczenie w agregacie ziębniczym	2
W5	Konstrukcje elementów rozprężnych i ich wpływ na pracę agregatu ziębniczego	2
W6	Elementy wyposażenia dodatkowego instalacji ziębniczej i ich wpływ na pracę i charakterystykę agregatu	2
W7	Współczesne, nowatorskie technologie w agregatach ziębniczych i pompach ciepła	2
W8	Czynniki ziębnicze, podstawowe wymagania i cechy	2
W9	Czynniki ziębnicze. Uwarunkowania prawne i procedury z tym związane	2
W10	Agregaty do oziębiania cieczy w klimatyzacji. Przegląd konstrukcji i ich charakterystyk	2
W11	Agregaty do oziębiania powietrza z bezpośrednim odparowaniem	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W12	Systemy chłodzenia z akumulacją energii chłodniczej	2
W13	Sprężarkowe pompy ciepła. Przegląd konstrukcji i ich charakterystyk	2
W14	Pompy ciepła. Normy i efektywność energetyczna	2
W15	Chłodzenie i grzanie budynków bez prądu elektrycznego	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Konstrukcja sprężarek ziębnych	2
L2	Badanie charakterystyki chłodziarko - zamrażarki	2
L3	Konstrukcja, montaż i uruchomienie agregatu typu split	2
L4	Badanie charakterystyk pompy ciepła typu "powietrze - powietrze"	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Dla podanych parametrów pracy obiegu ziębnego należy wyznaczyć strumień czynnika ziębnego, który musi przetłoczyć sprężarka oraz dobrać sprężarkę oraz zawór rozprężny	4
P2	Dla podanych parametrów pracy agregatu ziębnego pracującego na potrzeby klimatyzacji należy dobrać odpowiednie agregaty ze skraplaczem chłodzonym cieczą i powietrzem i porównać ich cechy oraz właściwości	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	39
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

9 SPOSOBY OCENY

Do uzyskania zaliczenia niezbędne jest zaliczenie indywidualne: dwóch ćwiczeń projektowych, wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdanie egzaminu w formie pisemnej (zadania + pytania otwarte). Dodatkowy wpływ na ocenę końcową (poza oceną niedostateczną) ma przygotowanie studenta na wykłady (odpowiedzi na pytania z poprzedniego wykładu są punktowanie + lub -)

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z ćwiczeń projektowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z egzaminu pisemnego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa jest obliczana jako średnia ważona wyniku z egzaminu pisemnego (waga 0,67) oraz wyniku końcowego (średniej arytmetycznej) z ćwiczeń projektowych

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wpływ na ocenę końcową (poza oceną niedostateczną) ma przygotowanie studenta na wykłady (odpowiedzi na pytania z poprzedniego wykładu są punktowanie + lub -)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.0	w zakresie 50 do 60% punktów na egzaminie pisemnym

NA OCENĘ 3.5	w zakresie 61 do 70% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.0	w zakresie 71 do 80% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.5	w zakresie 81 do 90% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 90% punktów na egzaminie pisemnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 60% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.0	w zakresie 50 do 60% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.5	w zakresie 61 do 70% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.0	w zakresie 71 do 80% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.5	w zakresie 81 do 90% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 90% punktów na egzaminie pisemnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.0	w zakresie 50 do 60% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.5	w zakresie 61 do 70% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.0	w zakresie 71 do 80% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.5	w zakresie 81 do 90% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 90% punktów na egzaminie pisemnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.0	w zakresie 50 do 60% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.5	w zakresie 61 do 60% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.0	w zakresie 71 do 80% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.5	w zakresie 81 do 90% punktów na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 90% punktów na egzaminie pisemnym

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_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L1 L3	N1 N2	P1
EK2	K_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L2 L4 P1 P2	N2 N3	F1
EK3	K_U10	Cel 3	W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L4 P2	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_K02	Cel 3	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L3 L4 P1 P2	N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Ullrich H. J. — *Technika chłodnicza. Poradnik. Tom I i II*, Gdańsk, 1999, IPU MASTA
- [2] | Królicki Z. — *Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury*, Wrocław, 2007, PWN
- [3] | Rubik M. — *Pompy ciepła: Poradnik*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Mirowski A — *Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidowania niskiej emisji*, Kraków, 2015, ARL

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr inż. Jarosław Muller (kontakt: jmuller@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....