

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Pompy ciepła i chłodziarki |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Heat pumps and coolers |
| KOD PRZEDMIOTU | WITCh ICHIP oIS C40 18/19 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 1.00 |
| SEMESTRY | 5 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstawowych pojęć stosowanych w technologii pomp ciepła i chłodziarek

Cel 2 Poznanie zasady działania i budowy pomp ciepła i chłodziarek

Cel 3 Poznanie rodzajów stosowanych dolnych źródeł ciepła

Cel 4 Poznanie sposobów określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza z zakresu procesów wymiany ciepła.
- 2 Podstawowa wiedza z zakresu procesów przepływowych.
- 3 Podstawowa wiedza z zakresu termodynamiki technicznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomp ciepła i chłodziarek

EK2 Wiedza Student zna zasadę działania i budowę pomp ciepła i chłodziarek

EK3 Umiejętności Student potrafi określić jaki rodzaj dolnego źródła ciepła należy zastosować w danej instalacji z pompą ciepła lub chłodziarką

EK4 Wiedza Student zna sposoby określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY | | |
|------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie, maszyny cieplne, obieg Carnota, chłodziarki, pompy ciepła, obieg Lindego. | 2 |
| W2 | Pompy ciepła. Zasada działania. Budowa i podział. | 2 |
| W3 | Dolne źródła ciepła: poziome i pionowe gruntowe wymienniki ciepła, powietrze, woda powierzchniowa i gruntowa, powietrzne gruntowe wymienniki ciepła. | 2 |
| W4 | Rodzaje pomp ciepła: sprężarkowe, strumienicowe, absorpcyjne. | 2 |
| W5 | Budowa pomp ciepła: wymienniki ciepła, sprężarki, zawory rozprężne. | 1 |
| W6 | Dobór pomp ciepła. | 1 |
| W7 | Efektywność pracy sprężarkowych urządzeń. | 1 |
| W8 | Pasywne i aktywne systemy chłodzenia z pompami ciepła. | 1 |
| W9 | Czynniki termodynamiczne i chłodziwa. | 1 |
| W10 | Chłodziarki: budowa i zasada działania. | 1 |
| W11 | Urządzenia absorpcyjne. | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

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 | 15 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 1 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 31 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 1.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 3.0 | Student dostatecznie zna podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 3.5 | Student dość dobrze zna podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomp ciepła i chłodziarek |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 4.0 | Student dobrze zna podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 4.5 | Student ponad dobrze zna podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 5.0 | Student bardzo dobrze zna podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomp ciepła i chłodziarek |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna zasad działania i budowy pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 3.0 | Student dostatecznie zna zasadę działania i budowę pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 3.5 | Student dość dobrze zna zasadę działania i budowę pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 4.0 | Student dobrze zna zasadę działania i budowę pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 4.5 | Student ponad dobrze zna zasadę działania i budowę pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 5.0 | Student bardzo dobrze zna zasadę działania i budowę pomp ciepła i chłodziarek |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi określić jaki rodzaj dolnego źródła ciepła należy zastosować w danej instalacji z pompą ciepła lub chłodziarką |
| NA OCENĘ 3.0 | Student dostatecznie potrafi określić jaki rodzaj dolnego źródła ciepła należy zastosować w danej instalacji z pompą ciepła lub chłodziarką |
| NA OCENĘ 3.5 | Student dość dobrze potrafi określić jaki rodzaj dolnego źródła ciepła należy zastosować w danej instalacji z pompą ciepła lub chłodziarką |
| NA OCENĘ 4.0 | Student dobrze potrafi określić jaki rodzaj dolnego źródła ciepła należy zastosować w danej instalacji z pompą ciepła lub chłodziarką |
| NA OCENĘ 4.5 | Student ponad dobrze potrafi określić jaki rodzaj dolnego źródła ciepła należy zastosować w danej instalacji z pompą ciepła lub chłodziarką |
| NA OCENĘ 5.0 | Student bardzo dobrze potrafi określić jaki rodzaj dolnego źródła ciepła należy zastosować w danej instalacji z pompą ciepła lub chłodziarką |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna sposobów określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 3.0 | Student dostatecznie zna sposoby określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 3.5 | Student dość dobrze zna sposoby określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 4.0 | Student dobrze zna sposoby określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek |

| | |
|--------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | Student ponad dobrze zna sposoby określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek |
| NA OCENĘ 5.0 | Student bardzo dobrze zna sposoby określania efektywności działania pomp ciepła i chłodziarek |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4 | P1 |
| EK2 | | Cel 2 | W2 W4 W5 W10 W11 | N1 N2 N3 N4 | P1 |
| EK3 | | Cel 3 | W5 W6 W7 W8 | N1 N2 N3 N4 | P1 |
| EK4 | | Cel 4 | W6 W7 W8 W9 | N1 N2 N3 N4 | P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Gutkowski K. — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] Recknagel H. i in. — *Ogrzewanie i klimatyzacja*, Gdańsk, 1994, EWFE-Polonia

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Rubik M. — *Pompy ciepła. Poradnik*, Warszawa, 2010, Wyd. Instal
- [2] Szargut J. — *Termodynamika techniczna*, Gliwice, 2000, Wyd. Pol. Śląskiej
- [3] Hobler T. — *Ruch ciepła i wymienniki*, WNT, 1986, WNT
- [4] Energy anTytuł Power (Ed. by M. Kutz) — *Mechanical Engineers Handbook*, Miejscowość, 2006, Wiley
- [5] Rubik M. — *Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej*, Warszawa, 2011, MULTICO Oficyna Wydawnicza

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sebastian Pater (kontakt: sebastian.pater@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Sebastian Pater (kontakt: ebapater@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)

.....