

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Eksploatacja pojazdów samochodowych, Eksploatacja i zarządzanie w transporcie, Inżynieria maszyn budowlanych i systemów transportu przemysłowego, Logistyka i spedycja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Podstawy wymiany ciepła i klimatyzacji |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Heat Exchange and Air Conditioning - Basic Problems |
| KOD PRZEDMIOTU | T410 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 4 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 4 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu wymiany ciepła i klimatyzacji

Cel 2 Zdobyć umiejętności wyznaczania wydajności cieplnej klimatyzacyjnych wymienników ciepła.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 bez wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza poznanie właściwości fizycznych i termodynamicznych powietrza wilgotnego oraz procesów uzdatniania powietrza

EK2 Wiedza znajomość procesów wymiany ciepła w urządzeniach klimatyzacyjnych oraz konstrukcji układów wykorzystywanych w klimatyzacji powietrza

EK3 Umiejętności określanie parametrów powietrza wilgotnego na wykresie i-x, identyfikacja urządzeń układu klimatyzacji

EK4 Umiejętności określenie wydajności urządzeń sprężarkowego układu chłodniczego wykorzystywanego w klimatyzacji

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych: rozkład temperatury w przegrodzie płaskiej i cylindrycznej; przegrody wielowarstwowe. Przenikanie ciepła: przegroda płaska i cylindryczna; współczynnik przenikania ciepła. Przenikanie ciepła przez przegrody ożebrowane: żebra proste, żebra osadzone na rurze; sprawność żebra. | 3 |
| W2 | Konwekcyjna wymiana ciepła: konwekcja naturalna i wymuszona. Przykładowe zależności empiryczne na współczynniki przejmowania ciepła dla konwekcji naturalnej, wymuszonej, wrzenia i skraplania. Wymiana ciepła przez promieniowanie. | 3 |
| W3 | Wymienniki ciepła. Wyznaczanie wydajności cieplnej klimatyzacyjnych wymienników ciepła. | 3 |
| W4 | Wykres i-x dla powietrza wilgotnego. Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu. Parametry obliczeniowe dla powietrza zewnętrznego. | 3 |
| W5 | Procesy uzdatniania powietrza: mieszanie, ogrzewanie, chłodzenie, osuszanie, nawilżanie. Regulacja parametrów powietrza w pomieszczeniu. Systemy i urządzenia klimatyzacyjne w transporcie samochodowym i kolejowym. | 3 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Identyfikacja urządzeń sprężarkowego układu chłodniczego | 2 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L2 | Proces szronienia i metody odszraniania parowacza układu chłodniczego | 2 |
| L3 | Realizacja procesów uzdatniania powietrza: mieszanie, chłodzenie, ogrzewanie, nawilżanie i osuszanie powietrza w kanale | 3 |
| L4 | Badania ożebrowanego oziębiacza powietrza zasilanego zawiesiną lodową | 2 |
| L5 | Badania przepływowo-ciepłne zespołu sprężarka-skraplacz | 2 |
| L6 | Badania nagrzewnicy powietrza. | 2 |
| L7 | Doświadczalne wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

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 |
| Konsultacje przedmiotowe | 4 |
| 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 | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 30 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi wymienić i opisać procesy uzdatniania powietrza |
| 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 potrafi wymienić i opisać procesy wymiany ciepła |
| 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 określić parametry powietrza wilgotnego na wykresie i-x |
| 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 określić wydajność parowacza na wykresie lgp-i dowolnego czynnika ziębniczego |
| 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 | K1_W02, K1_W12 | Cel 1 | L1 L2 L4 | N1 N3 N4 | P2 |
| EK2 | K1_W02, K1_W12 | Cel 2 | L3 L4 L5 | N1 N3 N4 | P2 |
| EK3 | K1_UP07, K1_UP11 | Cel 1 Cel 2 | | N2 N3 N5 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K1_UP07, K1_UP11, K1_UB07 | Cel 1 Cel 2 | | N2 N3 N5 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Gutkowski K.M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja.*, Warszawa, 2003, WNT
 [2] Wiśniewski S., Wiśniewski T.S. — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 1997, WNT
 [3] Jones W.P. — *Klimatyzacja*, Warszawa, 1981, Arkady

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Gaziński B. — *Klimatyzacja. Poradnik.*, Poznań, 2001, Systherm
 [2] Baumgarth S., Horner B., reeker J. — *Poradnik klimatyzacji. Podstawy*, Poznań, 2010, Systherm

LITERATURA DODATKOWA

- [1] Układy klimatyzacji w samochodzie - zeszyt nr 208, Serwis AUDI, 2009

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bogusław, Tomasz Górski (kontakt: bgorski@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Łukasz Mika (kontakt: mikaluk@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Piotr Kopec (kontakt: pkopec@mech.pk.edu.pl)



3 prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski (kontakt: wzalewsk@usk.pk.edu.pl)

4 dr inż. Bogusław Górski (kontakt: bgorski@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....