

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Środków Transportu (zmiana nazwy kierunku na Środki Transportu i Logistyka na drugim stopniu od roku akademickiego 2020/21. Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu masowego

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Klimatyzacja i wentylacja środków transportu |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                              |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM ISTR oIS B20 20/21                        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                         |
| SEMESTRY                                | 6                                            |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu klimatyzacji.

**Cel 2** Zapoznanie się z nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi klimatyzacji środków transportu kołowego.

**Cel 3** Zdobycie umiejętności bilansowania cieplnego pojazdów samochodowych i wagonów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu podstaw termodynamiki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie kryteriów określających warunki komfortu cieplnego, właściwości fizycznych i termodynamicznych powietrza wilgotnego

**EK2 Wiedza** Znajomość procesów uzdatniania powietrza, procesów wymiany ciepła w urządzeniach klimatyzacyjnych oraz konstrukcji układów wykorzystywanych w klimatyzacji powietrza w środkach transportu

**EK3 Wiedza** Znajomość specyfiki klimatyzacji środków transportu drogowego i szynowego. Bilansowanie ciepła nadwozi pojazdów samochodowych i wagonów.

**EK4 Umiejętności** Określanie parametrów powietrza wilgotnego na wykresie i-x, identyfikacja urządzeń układu klimatyzacji w różnych środkach transportu,

**EK5 Umiejętności** Określenie wydajności urządzeń sprężarkowego układu chłodniczego wykorzystywanego w klimatyzacji środków transportu

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu. Powietrze wilgotne: właściwości fizyczne i termodynamiczne, parametry psychrometryczne. Wykres i-x dla powietrza wilgotnego. Parametry obliczeniowe dla powietrza zewnętrznego.                                                                          | 3                |
| <b>W2</b> | Procesy uzdatniania powietrza: mieszanie, ogrzewanie, chłodzenie, osuszanie, nawilżanie. Przemiany termodynamiczne gazów w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach T-s oraz lgp-i. Sprężarkowe obiegi chłodnicze. Elementy sprężarkowego urządzenia ziębniczego. Czynniki ziębnicze i nośniki ciepła.  | 4                |
| <b>W3</b> | Ustalone przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i cylindryczna. Przenikanie ciepła przez przegrody ożebrowane. Konwekcyjna wymiana ciepła: konwekcja naturalna i wymuszona. Wymiana ciepła przez promieniowanie. Wymienniki ciepła. Bilansowanie ciepła nadwozi pojazdów samochodowych i wagonów. | 2                |
| <b>W4</b> | Specyfika klimatyzacji środków transportu drogowego i szynowego. Instalacje i urządzenia klimatyzacyjne samochodów osobowych. Układy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji autobusów. Systemy klimatyzacyjne nowoczesnych wagonów pasażerskich.                                                                | 6                |

| LABORATORIUM |                                                        |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                  |                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Identyfikacja urządzeń sprężarkowego układu chłodniczego wykorzystywanego w pojazdach samochodowych do regulacji temperatury powietrza w przedziale pasażerskim. | 3                |
| <b>L2</b>    | Proces szronienia i metody odszraniania parowacza układu chłodniczego                                                                                            | 2                |
| <b>L3</b>    | Doświadczalne wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej                                                                                    | 2                |
| <b>L4</b>    | Badanie oporów przepływu powietrza przez wymiennik ciepła.                                                                                                       | 2                |
| <b>L5</b>    | Higienizacja powierzchni urządzeń oraz kanałów instalacji klimatyzacji powietrza w środkach transportu                                                           | 2                |
| <b>L6</b>    | Odzysk czynnika chłodniczego                                                                                                                                     | 2                |
| <b>L7</b>    | Realizacja procesów uzdatniania powietrza: mieszanie, chłodzenie, ogrzewanie, nawilżanie i osuszanie powietrza w kanale chłodnicy powietrza.                     | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 0                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwia z laboratoriów

**F2** Przygotowanie referatu z wykładów

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie laboratorium i wykładu

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować warunki komfortu cieplnego, wymienić podstawowe parametry powietrza wilgotnego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wymienić i opisać procesy uzdatniania powietrza potrafi wymienić procesy wymiany ciepła    |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać konstrukcje układu klimatyzacji powietrza w pojazdach transportu drogowego i szynowego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi określić parametry powietrza wilgotnego na wykresie i-x                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi określić wydajność parowacza na wykresie lgp-i dowolnego czynnika żiebniczego                 |

## 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 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Gutkowski K.M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2003, WNT

[2 ] Wisniewski S., Wisniewski T.S. — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 1997, WNT

[3 ] Jones W.P. — *Klimatyzacja*, Warszawa, 1981, Arkady

#### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] — *Układy klimatyzacji w samochodzie - zeszyt nr 208, Serwis AUDI, 2009, , 0,*

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: [bniezgo@mech.pk.edu.pl](mailto:bniezgo@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: [jan.kuchmacz@pk.edu.pl](mailto:jan.kuchmacz@pk.edu.pl))

2 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: [marlena.solek@pk.edu.pl](mailto:marlena.solek@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....