

# 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: II

Specjalności: Logistyka i spedycja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Układy chłodzenia w środkach transportu |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                         |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM ISTR oIIS B11 20/21                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                    |
| SEMESTRY                                | 2                                       |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie różnorodnych zagadnień związanych z problematyką chłodzenia w środkach transportu

**Cel 2** Poznanie zagadnień obliczeniowych związanych z problematyką chłodzenia w środkach transportu

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna rozwiązania konstrukcyjne stosowane w układach chłodzenia jednostek napędowych środków transportu

**EK2 Wiedza** Zna zagadnienia związane z chłodzeniem kabin maszyn roboczych oraz pojazdów transportowych

**EK3 Umiejętności** Potrafi określić zapotrzebowanie na moc chłodniczą jednostek napędowych środków transportu, układów klimatyzacyjnych kabin operatorskich różnych maszyn ciężkich

**EK4 Umiejętności** Potrafi wykonać obliczenia cieplne i przepływowe wymienników ciepła stosowanych w układach chłodzenia jednostek napędowych środków transportu

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                                                                      |                  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Bilans ciepła kabiny pojazdu w warunkach letnich                                                                                                     | 2                |
| P2      | Bilans ciepła kabiny pojazdu w warunkach zimowych                                                                                                    | 1                |
| P3      | Ochładzanie, ogrzewanie, nawilżanie, osuszanie, mieszanie powietrza nawiewanego, wyznaczanie wydajności nagrzewnicy, chłodnicy, nawilzacza powietrza | 4                |
| P4      | Obliczenia cieplne powietrznej chłodnicy glikolu                                                                                                     | 4                |
| P5      | Obliczenia przepływowe powietrznej chłodnicy glikolu                                                                                                 | 2                |
| P6      | Obliczenia cieplne powietrznej chłodnicy powietrza                                                                                                   | 2                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Analiza procesów cieplnych zachodzących w środkach transportu. Procesy chłodzenia silnika, czynników pośredniczących. Chłodzenie silników wysokoprężnych. Klimatyzacja i wentylacja pojazdów oraz kabin maszyn roboczych | 4                |
| W2     | Konstrukcje wymienników ciepła stosowanych w środkach transportu                                                                                                                                                         | 2                |
| W3     | Chłodziwa stosowane w układach chłodzenia                                                                                                                                                                                | 1                |
| W4     | Freecooling i sprężarkowe urządzenia chłodnicze stosowane w systemach chłodzenia pojazdów                                                                                                                                | 2                |
| W5     | Obliczenia cieplne i przepływowe wymienników ciepła stosowanych w systemach chłodzenia środków transportu.                                                                                                               | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

## 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                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>40</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 średnia ważona ( $0,7 \cdot \text{ocena z projektu} + 0,3 \cdot \text{odpowiedź ustna}$ )

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Zna konstrukcje wymienników ciepła stosowanych w układach chłodzenia jednostek napędowych środków transportu                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi wymienić elementy składowe układów chłodzenia kabin maszyn roboczych oraz pojazdów transportowych                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna składniki determinujące zapotrzebowanie na moc chłodniczą jednostek napędowych środków transportu, układów klimatyzacyjnych kabin operatorskich różnych maszyn ciężkich |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zapisać równania bilansu ciepła dla wymienników ciepła stosowanych w układach chłodzenia jednostek napędowych środków transportu                                    |

## 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           | P3 P4 P5 P6 W1 W2 W4 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4 W5       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | P1 P2 P3 P4 P5 P6 W5 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2         |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | P5 P6 W5             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

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

- [2] | Baumgarth S., Horner B., reeker J. — *Poradnik klimatyzacji. Podstawy*, Poznań, 2010, Systherm
- [3] | Niezgoda-Żelasko B., Zalewski W. — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne*, Kraków, 2012, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [4] | Niezgoda-Żelasko B., Zalewski W. — *OPORY PRZEPŁYWU W CHŁODNICZYCH I KLIMATYZACYJNYCH WYMIENNIKACH CIEPŁA*, Kraków, 2015, Wyd. Politechniki Krakowskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: 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)

.....

.....

.....