

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Środków Transportu

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Środki techniczne w logistyce i spedycji

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Układy chłodzenia w środkach transportu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Cooling systems in means of transport
KOD PRZEDMIOTU	WM ISTR oIIN B11 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	0	9	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

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

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Bilans ciepła kabiny pojazdu w warunkach letnich i zimowych	2
<b>P3</b>	Ochładzanie, ogrzewanie, nawilżanie, osuszanie, mieszanie powietrza nawiewanego, wyznaczenie wydajności nagrzewnicy, chłodnicy, nawilżacza powietrza	2
<b>P4</b>	Obliczenia cieplne powietrznej chłodnicy glikolu	2
<b>P5</b>	Obliczenia przepływowe powietrznej chłodnicy glikolu	1
<b>P6</b>	Obliczenia cieplne powietrznej chłodnicy powietrza	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
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 CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>28</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\*ocena z projektu+0,3\*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	M2_W02 T2_W05	Cel 1	W1 W2 W4 P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	M2_W02 T2_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	T2_W05	Cel 2	W5 P1 P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M2_U19	Cel 2	W5 P5 P6	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 ] **Nieżgoda-Żelasko B., Zalewski W.** — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne*, Kraków, 2012, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [4 ] **Nieżgoda-Żelasko B., Zalewski W.** — *OPORY PRZEPIYU 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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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