

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy CAD/CAM

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy maszyn i urządzeń cieplnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIS B20 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstaw termodynamicznych działania urządzeń techniki cieplnej i chłodniczej

**Cel 2** Poznanie problemów związanych z gospodarowaniem energią

**Cel 3** Poznanie rozwiązań technicznych związanych z konwersją energii

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

1 Zaliczenie z przedmiotu: Termodynamika techniczna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawy termodynamiczne działania urządzeń techniki cieplnej i chłodniczej

**EK2 Wiedza** Zna rozwiązania techniczne wykorzystywane w konwersji energii

**EK3 Umiejętności** Potrafi ocenić wpływ źródła ciepła, nośnika ciepła, rozwiązania technicznego na koszty eksploatacyjne projektowanego, eksploatowanego urządzenia

**EK4 Kompetencje społeczne** Ma świadomość odpowiedzialności za koszty-zyski ekologiczne i społeczne wykorzystywania określonych źródeł ciepła, stosowania odzysku ciepła i wykorzystywania ciepła odpadowego

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Posługiwanie się wykresami h-s oraz i-logp w projektowaniu obiegów cieplnych: projekt prawobieżnego obiegu Rankine'a	2
<b>P2</b>	Posługiwanie się wykresami h-s oraz i-logp w projektowaniu obiegów cieplnych: projekt lewobieżnego chłodniczego obiegu obiegu Lindego	2
<b>P3</b>	Bilans ciepła wymiennika ciepła. Dobór wymienników ciepła	3
<b>P4</b>	Kryteria doboru maszyn i urządzeń cieplnych: dobór elementów składowych jednostopniowego sprężarkowego obiegu chłodniczego	3
<b>P5</b>	Koszty eksploatacyjne urządzeń maszyn i urządzeń cieplnych: projekt instalacji CWU z pompą ciepła powietrze woda, koszty inwestycyjne, eksploatacyjne, opłacalność inwestycji	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Obiegi termodynamiczne stosowane w technice cieplnej. Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach T-s oraz logp-i. Obieg Rankine'a, Obieg chłodniczy Lindego.	2
<b>W2</b>	Nośniki ciepła.	1
<b>W3</b>	Jedno- i wielostopniowe obiegi cieplne	2
<b>W4</b>	Wymienniki ciepła, budowa i zastosowania	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Ciepłne maszyny robocze, sprężarki wentylatory, pompy	2
<b>W6</b>	Źródła ciepła i ich wpływ na koszty eksploatacyjne	2
<b>W7</b>	Układy odzysku ciepła, pompy ciepła i kogeneracja,	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Prezentacje multimedialne

## 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	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	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>45</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**
**P1** Ocena z projektu

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**
**W1** Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi narysować przemiany termodynamiczne obiegów Rankine'a i Lindego w wybranym układzie współrzędnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić urządzenia systemy wykorzystywane w konwersji energii
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi jakościowo ocenić wpływ źródła ciepła, nośnika ciepła, rozwiązania technicznego na koszty eksploatacyjne projektowanego, eksploatowanego urządzenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wskazać jakościowy wpływ źródeł ciepła, stosowania odzysku ciepła i wykorzystywania ciepła odpadowego na koszty-zyski ekologiczne i społeczne

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 W3 W4 W5 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 2 Cel 3	P3 P4 P5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 2 Cel 3	P5 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Recknagel H. i in.** — *Ogrzewanie, klimatyzacja, wentylacja, ciepła woda, chłodnictwo*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA -
- [2 ] **Warczak W** — *Sprężarki i agregaty ziębnicze*, Warszawa, 1978, WNT
- [3 ] **Chmielniak T.J** — *Maszyny przepływowe*, Gliwice, 1997, Wyd. Pol. Śląsk.
- [4 ] **Lewandowski W.M.** — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Nieżgoda-Żelasko B., Zalewski W.** — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne*, Kraków, 2012, 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](mailto:bniezgo@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: [jzelasko@pk.edu.pl](mailto:jzelasko@pk.edu.pl))

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

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

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