

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technika chłodnicza w medycynie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Cooling techniques in medicine
KOD PRZEDMIOTU	WM IBIOM oIIS C1 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	15	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie możliwości wykorzystania urządzeń chłodniczych w zastosowaniach medycznych.

**Cel 2** Nabycie umiejętności bilansowania urządzeń i obiektów chłodniczych

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

1 Bez wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawy termodynamiczne procesów biologicznych

**EK2 Wiedza** Zna metody i urządzenia służące do uzyskiwania niskich temperatur

**EK3 Umiejętności** Potrafi dobrać wydajność urządzenia chłodniczego do potrzeb

**EK4 Umiejętności** Potrafi skompletować elementy składowe urządzenia chłodniczego

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Wyznaczanie parametrów termodynamicznych czynników chłodniczych na wykresie logp-i	2
<b>C2</b>	Projekt jednostopniowego sprężarkowego obiegu chłodniczego	2
<b>C3</b>	Dobór urządzeń tworzących jednostopniowe sprężarkowe urządzenie ziębnicze	2
<b>C4</b>	Projekt obiegu chłodniczego dla urządzenia kaskadowego	2
<b>C5</b>	Bilans ciepła komory kriogenicznej	2
<b>C6</b>	Bilans ciepła i współczynnik wydajności chłodniczej termoelektrycznego urządzenia chłodniczego	2
<b>C7</b>	Skadniki bilansu cieplnego pomieszczeń. Wyzczenie obciążenia cieplnego pomieszczenia medycznego	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Termodynamika procesów biologicznych. Fizyczno-biologiczne efekty działania zimna na organizm ludzki.	2
<b>W2</b>	Metody uzyskiwania niskich temperatur.	4
<b>W3</b>	Krioterapia miejscowa i ogólnoustrojowa, Technika chłodnicza w diagnostyce medycznej.	3
<b>W4</b>	Kriochirurgia i aparatura wykorzystywana w kriochirurgii. Hipotermia.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Metody zabezpieczania materiałów biologicznych i leków.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Identyfikacja sprężarkowego jednostopniowego obiegu chłodniczego	3
<b>L2</b>	Identyfikacja sprężarkowego obiegu chłodniczego urządzenia kaskadowego	3
<b>L3</b>	Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej	3
<b>L4</b>	Analiza elementów automatyki jednostopniowym sprężarkowym obiegu chłodniczym	3
<b>L5</b>	Analiza elementów automatyki w urządzeniu kaskadowym	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne

**N5** Zadania tablicowe

## 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	45
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywnie zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi określić metody uzyskiwania niskich temperatur

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	Zna typy urządzeń chłodniczych i kriogenicznych
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	Potrafi zaprojektować jednostopniowy sprężarkowy obieg chłodniczy
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	Potrafi dobrać sprężarkę, wymiennik ciepła i element rozprężny do jednostopniowego obiegu chłodniczego
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	C1 C2 C4 C5 C6 W1 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1	C2 C3 C4 C5 C6 W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 2	C2 C3 C4 C5 C6 C7 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 2	C2 C3 C4 C5 C6 C7 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Gabryś M., Popiel A.** — *Krioterapia w medycynie.*, Wrocław, 2003, Urban&Partner,
- [2 ] **Sieroń A., Cieślak G.** — *Zastosowanie zimna w medycynie - kriochirurgia i krioterapia.*, Bielsko-Biała, 2003, Medica Press,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Chorowski M.** — *Kriogenika. Podstawy i zastosowania.*, Gdańsk, 2007, IPPU Masta,
- [2 ] **Zalewski W.** — *Systemy i urządzenia chłodnicze.*, Kraków, 2010, Wyd. Polit. 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 dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: [bniezgo@mech.pk.edu.pl](mailto:bniezgo@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż Piotr Kopeć (kontakt: [pkopec@mech.pk.edu.pl](mailto:pkopec@mech.pk.edu.pl))

3 mgr inż Justyna Kot (kontakt: [jkot@pk.edu.pl](mailto:jkot@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)

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