Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Kriogenika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Cryogenics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIIN D13 18/19
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Umiejętność projektowania obiegów pozwalających uzyskiwać temperatury kriogeniczne

Cel 2 Poznanie metod i procesów uzyskiwania temperatur kriogenicznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot Termodynamika

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna obiegi termodynamiczne i procesy uzykiwania niskich temperatur

EK2 Wiedza Zna właściwości fizyczne i wytrzymałościowe materiałów w temperaturach kriogenicznych

EK3 Umiejętności Potrafi okreslać parametry termodynamiczne gazów rzeczywistych

EK4 Umiejętności Potrafi projektować obiegi dla czynników chłodniczych i kriogenicznych

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Równania stanu gazów grzeczywistych	2
C2	Bilans obiegu Claude'a	2
C3	Bilans obiegów Lindego-Hampsona.	2
C4	Porównanie teoretycznych współczynników sprawnosci obiegów kriogenicznych	1
C5	Bilans kolumny rektyfikacyjnej.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Kriogenika - jej zakres i zastosowania. Zjawiska wykorzystywane przy uzyskiwaniu niskich temperatur: efekt Joulea-Thomsona, dławienie izentropowe	2
W2	Zjawiska wykorzystywane przy uzyskiwaniu niskich temperatur: adiabatyczne rozmagnesowanie, mieszanie izotopów 3He i 4He, efekt Pomerańczuka.	2
W3	Zjawiska wykorzystywane przy uzyskiwaniu niskich temperatur: adiabatyczne rozmagnesowanie, mieszanie izotopów 3He i 4He, efekt Pomerańczuka.	2
W4	Obiegi kriogeniczne i skraplanie permanentnych gazów. Niskotemperaturowe procesy uzyskiwania czystych gazów.	2
W5	Właściwości materiałów w niskich temperaturach.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywnie zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Potrafi zidentyfikować (nazwać) obiegi i procesy kriogeniczne
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	Potrafi okreslić wpływ temperatury na właćciwosci fizyczne i wytrzymałoćciowe materiałów
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	Zna jedno z równan stanu gazu rzeczywistego i potrafi go zastosować
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 narysowac przemiany gazu rzeczywistego na wykresach T-S, p-i, T-h
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 szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K2_UO01	Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_UO01	Cel 2	C1 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K2_W04	Cel 1	C1 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_W04	Cel 1	C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Chorowski M. — *Kriogenika. Podstawy i zastosowania.*, Gdańsk, 2007, IPPU Masta

[2] Plank R. — *Handbuch der Kaltetechnik.*, Berlin, 1953, Springer Verlag

[3] Bodio E. — *Skraplarki i chłodziarki kriogeniczne.*, Wrocław, 1987, Wyd. Polit. Wrocławskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Scot R. B. — *Technika niskich temperatur.*, Warszawa, 1963, WNT

[2] Gersz C. — *Gałbokoje ochłazdienije*, Moskwa, 1974, -

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

3 dr inż. Piotr Kopeć (kontakt: pkopec@mech.pk.edu.pl)

4 mgr inż Justyna Kot (kontakt: jkot@pk.edu.pl)

5 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)

.....

.....

.....

.....