

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: 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 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	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 uzyskiwania niskich temperatur

EK2 Wiedza Zna właściwości fizyczne i wytrzymałościowe materiałów w temperaturach kriogenicznych

EK3 Umiejętności Potrafi określać parametry termodynamiczne gazów rzeczywistych

EK4 Umiejętności Potrafi projektować obiegi dla czynników chłodniczych i kriogenicznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Kriogenika - jej zakres i zastosowania. Zjawiska wykorzystywane przy uzyskiwaniu niskich temperatur: efekt Joule-Thomsona, dławienie izentropowe	2
W2	Zjawiska wykorzystywane przy uzyskiwaniu niskich temperatur: adiabatyczne rozmagnesowanie, mieszanie izotopów ^3He i ^4He , efekt Pomerańczyka.	2
W3	Zjawiska wykorzystywane przy uzyskiwaniu niskich temperatur: adiabatyczne rozmagnesowanie, mieszanie izotopów ^3He i ^4He , efekt Pomerańczyka.	2
W4	Obiegi kriogeniczne i skraplanie permanentnych gazów. Niskotemperaturowe procesy uzyskiwania czystych gazów.	2
W5	Właściwości materiałów w niskich temperaturach.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Równania stanu gazów rzeczywistych	2
C2	Bilans obiegu Claude'a	2
C3	Bilans obiegów Lindego-Hampsona.	2
C4	Porównanie teoretycznych współczynników sprawności obiegów kriogenicznych	1
C5	Bilans kolumny rektyfikacyjnej.	2

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	0
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	12
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 określić wpływ temperatury na właściwości fizyczne i wytrzymałościowe 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 równań 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 narysować 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_W04, K2_W05, K2_W09, K2_W13	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_W04, K2_W05, K2_W09, K2_W13	Cel 2	W4 W5 C1	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K2_UO01, K2_UP10, K2_UP12, K2_UP13, K2_UP14, K2_UB05, K2_UB07, K2_UB11	Cel 1	W1 W2 W3 C1	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_UO01, K2_UP10, K2_UP12, K2_UP13, K2_UP14, K2_UB05, K2_UB07, K2_UB11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C2 C3 C4 C5	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 Kältetechnik.*, 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. — *Galbokoje ochlazdienije*, 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)

2 dr inż. Bogusław Górski (kontakt: bgorski@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Piotr Kopeć (kontakt: pkopiec@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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