

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Projektowanie systemów kriogenicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Design of cryogenic systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria chłodnicza, kriogeniczna i procesowa
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	specjalnościowy
Kod przedmiotu:	W9MBE-SI2381
Grupa kursów:	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				2,0	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2,0	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Kriogenika
2. Aparatura procesowa
3. Znajomość podstaw kriogeniki i termodynamiki, wiedza na temat podstawowych obiegów lewobieżnych i uzyskiwania temperatur kriogenicznych
4. Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki, wytrzymałości materiałów i rysunku technicznego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy na temat oprogramowania pozwalającego na projektowanie, optymalizację i obliczenia procesowe systemów kriogenicznych
- C2 Nabycie wiedzy na temat oprogramowania pozwalającego na wykonywanie obliczeń ciepłno-mechanicznych systemów kriogenicznych
- C3 Nabycie wiedzy na temat podstawowych węzłów konstrukcyjnych występujących w urządzeniach kriogenicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi modelować procesy zachodzące w obiegach kriogenicznych i dokonać ich optymalizacji

PEU_U02 Potrafi zaprojektować podstawowe węzły konstrukcyjne urządzeń kriogenicznych

PEU_U03 Potrafi wyznaczyć naprężenia i odkształcenia konstrukcji pod wpływem obciążeń cieplno-mechanicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

PEU_K02 Nabył umiejętności realizacji projektów w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do projektowania systemów	2
Pr2	Przegląd oprogramowania	2
Pr3	Termodynamiczne projektowanie obiegów	2
Pr4	Metody optymalizacyjne	2
Pr4	Obliczenia procesowe rurociągów	2
Pr5	Analiza egzergetyczna	2
Pr6	Stany ustalone i dynamiczne pracy urządzeń	2
Pr7	Dobór materiałów konstrukcyjnych	2
Pr8	Obliczenia ciśnieniowe urządzeń kriogenicznych	2
Pr9	Wyznaczanie i sposoby kompensacji skurczu termicznego	2
Pr10	Projektowanie podpór i zawiesi	2
P11	Projektowanie barier próżniowych	2
Pr12	Obliczenia przepływu ciepła przez podpory i bariery próżniowe	2
Pr13	Ekrany termiczne	2
Pr14	Sposoby termalizacji ekranów termicznych	2
Pr15	Oddanie i zaliczenie projektu	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Ćwiczenia problemowe w ramach realizacji prac projektowych

N3. Praca własna

N4. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – PROJEKT

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_U01-PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02	Oddanie i zaliczenie projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Chorowski, M., <i>Kriogenika – podstawy i zastosowania</i> , Wydawnictwo IPPU MASTA, 2007 [2] Weisend II J.G., <i>Handbook of cryogenic engineering</i> , Taylor & Francis, USA, 1998. [3] Ventura, G., Risegari, L., <i>The Art of Cryogenics, Low-Temperature Experimental Techniques</i> , Copyright 2008 Elsevier Ltd. <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Tomasz Banaszkiewicz, tomasz.banaszkiewicz@pwr.edu.pl Paweł Duda, pawel.duda@pwr.edu.pl