Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i urządzenia przemysłowe — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: U

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura przemysłowa

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Konstruowanie aparatury przemysłowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial eqiupment design
Kod przedmiotu	WM SIUP oIIS C4 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	30	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie zasad konstruowania aparatury przemysłowej, jej podstawowych elementów składowych, ich rozwiązań oraz obliczeń wytrzymałościowych w tym urządzeń ciśnieniowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ma poszerzoną wiedzę z zakresu konstruowania aparatury przemysłowej i jej elementów składowych.

EK2 Wiedza Potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę dobrać materiały odpowiednio do parametrów pracy urządzenia oraz wybrać odpowiednie jego elementy konstrukcyjne.

EK3 Umiejętności Potrafi w oparciu o wyczerpujące obliczenia wytrzymałościowe poprawnie zwymiarować poszczególne części urządzenia i nadać mu ostateczną postać.

EK4 Umiejętności Potrafi pozyskiwać i wartościować informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu aparatury przemysłowej.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Indywidualny projekt zadanego aparatu do procesu wymiany masy, obejmujący jego koncepcję konstrukcyjną, dobór materiałów, obliczenia procesowe, konstrukcyjne i wytrzymałościowe poszczególnych elementów aparatu. Wykonanie rysunku technicznego złożeniowego oraz rysunków wykonawczych wybranych elementów konstrukcyjnych zaprojektowanego aparatu.	30

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Aparatura przemysłowa, jej specyfika i szczegółowe cechy charakterystyczne. Nowoczesne materiały konstrukcyjne oraz zasady ich doboru. Ogólne i szczegółowe warunki działania aparatury i ich wpływ na wybór rozwiązania konstrukcyjnego.	2
W2	Rozwiązania konstrukcyjne powłok, dennic, połączenia kołnierzowo-śrubowych. Włazy i zamknięcia aparatów, podparcia aparatów poziomych i pionowych.	3
W3	Naprężenia w elementach aparatury. Ustawa o dozorze technicznym, przepisy, wytyczne i wymagania w zakresie projektowania, budowy, eksploatacji urządzeń ciśnieniowych. Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik osłabienia otworami. Współczynnik wytrzymałościowy złącz spawanych.	5
W4	Projektowanie elementów powłok obciążonych ciśnieniem wewnętrznym lub zewnętrznym: cylindrycznych, stożkowych prostych i wyoblonych, elementów zamknięć płaskich i wyoblonych, płyt sitowych, wzmocnień elementów cylindrycznych i płaskich, wzmocnień otworów występujących w powłokach, projektowanie powłok kulistych obciążonych ciśnieniem wewnętrznym, zewnętrznym oraz hydrostatycznym.	6

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Obliczenia kompensacji naprężeń termicznych w aparatach procesowych. Rozwiązania konstrukcyjne kompensatorów.	2
W6	Obliczenia konstrukcyjne wirujących elementów aparatury. Drgania wałów, obroty krytyczne elementów wirujących, masowe momenty bezwładności, moc potrzebna do ich napędu.	3
W7	Konstruowanie aparatów do wymiany masy kolumny destylacyjne, rektyfikacyjne, absorpcyjne i ekstrakcyjne. Aparaty kolumnowe z wypełnieniem, konstrukcje rusztów nośnych. Obciążenie wiatrem aparatów kolumnowych. Sprawdzanie stateczności kolumny i jej odporności na wywrót. Obliczanie podpór walcowych i elementów mocowania kolumn.	6
W8	Porównanie metod obliczeniowych urządzeń ciśnieniowych według wytycznych dozoru technicznego oraz zaleceń zawartych w normach PN-EN.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**170**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia z ocen formujących oraz z egzaminu

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Oddanie i pozytywne zaliczenie projektu oraz pozytywny wynik z egzaminu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma dostatecznie poszerzonej wiedzy z zakresu konstruowania aparatury przemysłowej i jej elementów składowych.
Na ocenę 3.0	Ma dostatecznie poszerzoną wiedzę z zakresu konstruowania aparatury przemysłowej i jej elementów składowych.
Na ocenę 3.5	jw.
Na ocenę 4.0	jw.
Na ocenę 4.5	jw.
Na ocenę 5.0	jw.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi prawidłowo dobrać materiałów odpowiednio do parametrów pracy urządzenia oraz wybrać odpowiednie jego elementy konstrukcyjne.
Na ocenę 3.0	Potrafi prawidłowo dobrać materiały odpowiednio do parametrów pracy urządzenia oraz wybrać odpowiednie jego elementy konstrukcyjne.
Na ocenę 3.5	jw.
Na ocenę 4.0	jw.
Na ocenę 4.5	jw.
Na ocenę 5.0	jw.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi w oparciu o wyczerpujące obliczenia wytrzymałościowe wystarczająco poprawnie zwymiarować poszczególne części urządzenia i nadać mu ostateczną postać.

Na ocenę 3.0	Potrafi w oparciu o wyczerpujące obliczenia wytrzymałościowe wystarczająco poprawnie zwymiarować poszczególne części urządzenia i nadać mu ostateczną postać.
Na ocenę 3.5	jw.
Na ocenę 4.0	jw.
Na ocenę 4.5	jw.
Na ocenę 5.0	jw.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi skutecznie pozyskiwać i poprawnie wartościować informacji z literatury przedmiotu służących do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu aparatury przemysłowej.
Na ocenę 3.0	Potrafi skutecznie pozyskiwać i poprawnie wartościować informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu aparatury przemysłowej.
Na ocenę 3.5	jw.
Na ocenę 4.0	jw.
Na ocenę 4.5	jw.
Na ocenę 5.0	jw.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	S2_W16	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK2	M2_W12	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3	S2_U21	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	S2_U21	Cel 1	P1 W1 W2 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Filipczak G., Troniewski L., Witczak S. — *Tablice do obliczeń projektowo-konstrukcyjnych aparatury procesowej*, Opole, 2005, Ofictna Wydawnicza Politechniki Opolskiej

[2] Pikoń J. — *Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej. Cz. I, II*, Warszawa, 1979, PWN

[3] Wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego — *Urządzenia ciśnieniowe*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo UDT

Literatura uzupełniająca

[1] Wilczewski T. — *Pomoce projektowe z podstaw maszynoznawstwa chemicznego*, Gdańsk, 1998, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

[2] Filipczak G., Witczak S. — *Konstrukcja aparatury procesowej*, Opole, 1995, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej

[3] Titze H., Wilke H. — *Elemente des Apparatebaues*, Berlin, 1992, Springer

[4] Hirschberg H. — *Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau*, Berlin, Heidelberg, 1999, Springer

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jan, Piotr Talaga (kontakt: jtalaga@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jan, Piotr Talaga (kontakt: jtalaga@pk.edu.pl)

2 dr inż. Andrzej Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....