

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura przemysłowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy konstrukcji aparatury przemysłowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C4 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	6 7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	30	0	0	0	0
7	0	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zasad konstruowania aparatury przemysłowej, jej podstawowych elementów składowych, ich rozwiązań konstrukcyjnych oraz obliczeń wytrzymałościowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość przedmiotów: Wytrzymałość materiałów, Podstawy konstrukcji maszyn

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wymaganą wiedzę dotyczącą konstruowania poszczególnych elementów budowy aparatów, ich obliczeń wytrzymałościowych i rodzajów.

EK2 Umiejętności Student potrafi dobrać właściwy materiał konstrukcyjny na różne elementy budowy aparatu procesowego w zależności od obciążeń i temperatury, a ich wynik poprzeć stosownymi obliczeniami.

EK3 Wiedza W oparciu o wykonane obliczenia wytrzymałościowe wie jak poprawnie zwymiarować poszczególne części składowe aparatu procesowego i nadać mu ostateczną postać. Wyniki projektu umie przedstawić w postaci rysunku technicznego.

EK4 Umiejętności Potrafi znaleźć i umiejętnie wykorzystać potrzebne informacje z różnych źródeł literatury i praktyki, interpretować je i wyciągnąć praktyczne wnioski dla poprawy konstrukcji aparatury.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wybrane zagadnienia projektowania powłok obciążonych ciśnieniem wewnętrznym i zewnętrznym. Obliczanie grubości ścianki elementów walcowych, kulistych i stożkowych, pełnych den płaskich i wyoblonych oraz den sitowych. Obliczanie wzmocnienia otworów w powłokach i dennicach.	12
C2	Obliczanie połączeń kołnierzowo-śrubowych. Dobór sposobu podparcia aparatu. Zagadnienia stateczności powłok pracujących pod próżnią.	6
C3	Obliczenia aparatów kolumnowych półkowych i z wypełnieniem. Podparcia aparatów pionowych i poziomych.	4
C4	Obliczenia konstrukcyjne wymienników ciepła. Kompensacja naprężeń cieplnych i dobór rodzaju kompensacji.	4
C5	Podstawowe zagadnienia konstrukcyjne występujące przy projektowaniu elementów wirujących. Naprężenia w elementach wirujących, drgania wałów i ich łóżykowanie.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Specyfika aparatury przemysłowej, charakterystyczne jej cechy. Materiały konstrukcyjne stosowane w budowie aparatury przemysłowej, zasady doboru materiałów konstrukcyjnych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Zasady konstruowania aparatury, warunki jej działania. Połączenia spawane elementów aparatury.	2
W3	Powłoki cylindryczne, kuliste, stożkowe i kombinowane. Dna płaskie, wypukłe i stożkowe. Dna sitowe. Połączenia kołnierzo-śrubowe. Kołnierze kryzowe i szyjkowe. Podparcia aparatów.	6
W4	Naprężenia w powłokach. Stateczność postaci powłoki obrotowej. Ustawa o dozorze technicznym, przepisy, wytyczne i wymagania w zakresie projektowania, budowy, eksploatacji urządzeń ciśnieniowych. Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik osłabienia otworami. Współczynnik wytrzymałościowy złącza spawanego. Obliczanie grubości ścianki elementu poddanego działaniu ciśnienia wewnętrznego i zewnętrznego. Otwory w powłokach i ich wzmacnianie. Obliczanie grubości den.	8
W5	Projektowanie połączeń kołnierzo-śrubowych.	3
W6	Naprężenia termiczne w aparatach procesowych i metody ich kompensacji. Rozwiązania konstrukcyjne kompensatorów.	2
W7	Aparaty kolumnowe. Obliczanie kolumn z wypełnieniem, rodzaje wypełnień. Obliczanie rusztów nośnych. Kolumny półkowe, obliczenia półek i ich rozwiązania konstrukcyjne.	4
W8	Obliczenia mieszalników mechanicznych. Obliczenia elementów wirujących, wałów mieszalników i bębnow wirówek. Uszczelnienia wałów w aparatach z mieszadłami.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Indywidualny projekt wybranego aparatu obejmujący jego koncepcję konstrukcyjną, dobór materiałów, obliczenia procesowe, konstrukcyjne i wytrzymałościowe elementów.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 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	75
Konsultacje przedmiotowe	25
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	40
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie i oddanie projektu

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student zna metody i wzory dla obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych poszczególnych elementów składowych budowy aparatury przemysłowej. Ma wiedzę jak policzyć wymagane parametry konstrukcyjne aparatu dla założonej wydajności przebiegającego w nim procesu. Zna sposoby posadowienia i zamocowania projektowanej konstrukcji w miejscu eksploatacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrać właściwe tworzywo konstrukcyjne dla projektowanego elementu aparatu z uwzględnieniem temperatury jego pracy. Potrafi poprawnie wyznaczyć obciążenia pochodzące od ciężaru, ciśnienia lub obciążenia zewnętrzne elementów aparatu i dobrać odpowiednie parametry wytrzymałościowe materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Wie jak poprawnie i właściwie przedstawić wyniki obliczeń wytrzymałościowych i konstrukcyjnych w postaci gotowego projektu aparatu zapisanego w formie inżynierskiego rysunku technicznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi znaleźć i w pełni wykorzystać odpowiednie informacje potrzebne do poprawy lub rozbudowy konstrukcji aparatu z wykorzystaniem różnych ogólnie dostępnych źródeł informacji i wiedzy inżynierskiej.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pikoń J. — *Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej. Cz. I, II, III*, Warszawa, 1979, PWN
- [2] | Filipczak G., Witczak S. — *Konstrukcja aparatury procesowej*, Opole, 1995, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej
- [3] | Warunki Urzędu Dozoru Technicznego — *Urządzenia ciśnieniowe*, Warszawa, 2005, Wydawnictwo UDT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

- [2] | Wilczewski T. — *Pomoce projektowe z podstaw maszynoznawstwa chemicznego*, Gdańsk, 2008, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Hitze H., Wilke H. — *Elemente des Apparatebaus*, Berlin Heidelberg, 1992, Springer Verlag

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)