

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i Urządzenia Przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura przemysłowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy konstrukcji aparatury przemysłowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIS C4 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

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

Cel 2 Nabycie umiejętności wykonania obliczeń procesowych i konstrukcyjnych danego aparatu procesowego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma wiedzę dotyczącą konstruowania elementów aparatów, ich możliwych rozwiązań konstrukcyjnych oraz stosowanych materiałów.

EK2 Wiedza Ma wiedzę odnośnie prawidłowego doboru materiałów konstrukcyjnych odpowiednio do parametrów pracy urządzenia. Wie jakie wybrać odpowiednie rozwiązanie konstrukcyjne aparatu procesowego i jakie warunki pracy należy zapewnić dla poprawnej eksploatacji aparatu.

EK3 Umiejętności W oparciu o obliczenia procesowe, technologiczne i wytrzymałościowe potrafi poprawnie zymiarować poszczególne elementy aparatu i nadać mu ostateczną postać w formie gotowego projektu wraz z rysunkiem technicznym zaprojektowanej konstrukcji.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

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.	3
W2	Zasady konstruowania aparatury, warunki jej działania i uwarunkowania eksploatacyjne. Połączenia spawane elementów aparatury.	3
W3	Powłoki cylindryczne, kuliste, stożkowe i kombinowane. Dna płaskie, wypukłe i stożkowe. Dna sitowe. Połączenia rozłączne w budowie aparatów procesowych. Kołnierze kryzowe i szyjkowe. Kołnierze stałe i luźne Podparcia aparatów.	5
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.	5
W5	Obliczanie grubości ścianki elementu poddanego działaniu ciśnienia wewnętrznego i zewnętrznego. Otwory w powłokach i ich wzmacnianie. Obliczanie grubości den.	4
W6	Projektowanie połączeń kołnierzowo-śrubowych w aparatach procesowych.	3
W7	Aparaty kolumnowe. Obliczanie rusztów nośnych. Obliczanie kolumn półkowych. Obliczanie podpory i śrub fundamentowych.	3
W8	Obliczenia konstrukcyjne mieszalników, wałów mieszalników i bębnow wirówek. Uszczelnienia wałów w aparatach z mieszałkami.	4

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.	8
C2	Obliczanie wzmocnień otworów w powłokach i dennicach.	4
C3	Obliczanie połączeń kołnierzowo-śrubowych. Analiza i dobór sposobu podparcia aparatu. Zagadnienia stateczności powłok pracujących pod próżnią.	6
C4	Obliczenie konstrukcyjne wymienników ciepła.	4
C5	Obliczenie konstrukcyjne aparatów do wymiany masy.	4
C6	Podstawowe zagadnienia konstrukcyjne występujące przy projektowaniu elementów wirujących. Obliczanie i wymiarowanie wałów mieszadeł i wirówek. Naprężenia w elementach wirujących, drgania wałów i ich łożyskowanie.	4

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 poszczególnych elementów aparatu.	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	15
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	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	160
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie zadanego projektu

W2 Uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium, projektu i egzaminu

W3 Ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen kolokwium, projektu i egzaminu

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	Umie poprawnie i właściwie przedstawić wyniki obliczeń procesowych, wytrzymałościowych i konstrukcyjnych w postaci gotowego projektu zadanego 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	M1_W14	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 P1	N1 N3	F1 F2 P1
EK2	M1_W25	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_U23 M1_U26	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_U07 M1_U26	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Pikon J.** — *Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej. Cz. I, II*, 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, 2017, 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
- [4] | **Praca zbiorowa** — *Mały poradnik mechanika Tom 1-2*, Warszawa, 2008, WNT

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)