

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Bezpieczeństwo eksploatacji aparatury przemysłowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IBEZP oIS C9 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zwiększenie bezpieczeństwa eksploatacji aparatury poprzez utrzymanie sprawności urządzeń przemysłowych.

Cel 2 Bezpieczeństwo przy eksploatacji urządzeń o napędzie elektrycznym; przenośników, kruszarek, młynów, gniotowników, filtrów bębnowych, tarczowych, taśmowych, odstojników, wirówek do pracy ciągłej, półciągłej i okresowej, mieszalników.

Cel 3 Identyfikacja temperaturowych i ciśnieniowych zagrożeń przy eksploatacji przeponowych wymienników ciepła, wyparek ciśnieniowych i podciśnieniowych, baterii wyparnych współprądowych i przeciwprądowych, kryształizatorów atmosferycznych, próżniowych, suszarek konwekcyjnych i kontaktowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Zaliczony przedmiot: Bezpieczeństwo pracy.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna i rozumie metodykę konstruowania maszyn i urządzeń w zakresie inżynierii procesowej oraz w zakresie bezpiecznej eksploatacji aparatury przemysłowej i ochrony środowiska

EK2 Wiedza Zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprojektować mechaniczne, optoelektroniczne bariery bezpieczeństwa. Potrafi zidentyfikować i zminimalizować ryzyko na stanowisku pracy związane z eksploatacją aparatury przemysłowej.

EK4 Kompetencje społeczne Jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirowająca innowacyjne rozwiązania w zakresie bezpiecznej eksploatacji aparatury przemysłowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wymagania dotyczące zabezpieczenia maszyn osłonami. Podstawowe typy zagrożeń. Podstawowe typy osłon, zasady zabezpieczenia maszyn osłonami. Zasady określania wymiarów otworów umożliwiających dostęp całym ciałem do maszyny. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych. Minimalne odstępstwa zapobiegające zgnieceniu ciała człowieka. Konstrukcja osłon dla ruchomych, wirujących elementów maszyn, osłon zabezpieczających przed kontaktem z gorącymi powierzchniami i elementami oraz przed spadającymi przedmiotami.	5
W2	Bariery mechaniczne i optoelektroniczne. Procedura zamknięcia i zabezpieczenia źródeł energii (LOTO). Wymagania dotyczące akustycznych i świetlnych sygnałów bezpieczeństwa. Urządzenia bezpieczeństwa typu czujniki zbliżeniowe, wyłączniki krańcowe, maty bezpieczeństwa i wyłączniki linkowe.	5
W3	Temperaturowe i ciśnieniowe zagrożenia przy eksploatacji przeponowych wymienników ciepła, wyparek ciśnieniowych i podciśnieniowych, baterii wyparnych współprądowych i przeciwprądowych, kryształizatorów atmosferycznych, próżniowych samoklasyfikujących, suszarek konwekcyjnych i kontaktowych. Stateczność aparatów kolumnowych półkowych i z wypełnieniem, obciążonych wiatrem i śniegiem, stosowanych w procesach absorpcji, desorpcji destylacji i rektyfikacji	5

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Naprężenia termiczne i kompensacja wydłużeń cieplnych w aparaturze przemysłowej. Izolacje termiczne rurociągów i aparatury. Bezpieczeństwo ogniowe i wybuchowe instalacji i urządzeń przemysłowych. Bezpieczeństwo aparatów kolumnowych w warunkach obciążenia wiatrem i śniegiem. Zabezpieczenie przed zniszczeniem kruszarek, młynów i odstożników. Obroty krytyczne elementów wirujących, wałów mieszalników, bębnow wirówek.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Bariery bezpieczeństwa. Próba ciśnieniowa zbiornika, analiza zmian grubości ścianki urządzenia ciśnieniowego w trakcie jego eksploatacji. Zabezpieczenia ppoż. instalacji przemysłowych. Praca kolumn z wypełnieniem w warunkach maksymalnych obciążeń fazą gazową i ciekłą.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
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	50
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	160
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej z pozytywnych ocen z kolokwium, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i egzaminu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Nie zna lub nie rozumie metodyki konstruowania maszyn i urządzeń w zakresie inżynierii procesowej oraz w zakresie bezpiecznej eksploatacji aparatury przemysłowej i ochrony środowiska
NA OCENĘ 3.0	Zna i rozumie w dostatecznym stopniu metodykę konstruowania maszyn i urządzeń w zakresie inżynierii procesowej oraz w zakresie bezpiecznej eksploatacji aparatury przemysłowej i ochrony środowiska
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 zna lub nie rozumie problemów diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji.
NA OCENĘ 3.0	Zna i rozumie w dostatecznym stopniu problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji.
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 zadowalającym stopniu zaprojektować mechaniczne, optoelektroniczne bariery bezpieczeństwa. Nie umie zidentyfikować i zminimalizować podstawowego ryzyka na stanowisku pracy związanego z eksploatacją aparatury przemysłowej.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi w zadowalającym stopniu zaprojektować mechaniczne, optoelektroniczne bariery bezpieczeństwa. Potrafi zidentyfikować i zminimalizować podstawowe ryzyko na stanowisku pracy związane z eksploatacją aparatury przemysłowej.
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 jest przygotowany w dostatecznym zakresie do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania w zakresie bezpiecznej eksploatacji aparatury przemysłowej.
NA OCENĘ 3.0	Jest gotów w dostatecznym zakresie do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania w zakresie bezpiecznej eksploatacji 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		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 C1	N1 N2 N3	F1 F3 P1 P2
EK2		Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 L1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W2 W3 C1 L1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4		Cel 1 Cel 3	W1 W2 W3 L1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Mirosław Nizielski, Krzysztof Urbaniec** — *Aparatura przemysłowa*, Warszawa, 2010, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Pihowicz Włodzimierz** — *Inżynieria Bezpieczeństwa Technicznego. Problematyka Podstawowa*, Warszawa, 2008, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Witold Ślirz, Grzegorz Dąbrowski** — *Badanie bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych*, Kraków, 2010, DASL Systems

[2] Błasiński H., Młodziński B — *Aparatura przemysłu chemicznego*, Warszawa, 1983, PWN

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)

.....

.....