

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Zarządzanie produkcją

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zarządzanie systemem eksploatacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIIN B17 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu eksploatacji systemów technicznych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zasadami prowadzenia badań, metodami diagnozowania oraz metodami oceny zasobu eksploatacyjnego i obsługi obiektów technicznych.

**Cel 3** Nabycie umiejętności zarządzania zasobami technicznymi przez wykorzystanie ich właściwości eksploatacyjnych.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki, matematyki, diagnostyki technicznej, konstrukcji maszyn, technologii wytwarzania i organizacji procesów technicznych.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student rozumie i definiuje pojęcia z zakresu eksploatacji systemów technicznych.

**EK2 Wiedza** Student zna etapy istnienia obiektu i rozróżnia podsystemy składające się na system eksploatacji obiektów technicznych.

**EK3 Umiejętności** Student planuje i przeprowadza badania eksploatacyjne oraz opracowuje wyniki, analizuje je wyciąga poprawne wnioski.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student posiada świadomość wpływu trwałości i niezawodności systemów technicznych na jakość wykonywanych zadań, bezpieczeństwo pracy i środowiska oraz potrafi w zespole rozwiązywać problemy techniczne.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe: Definicja eksploatacji jako nauki. Klasyfikacje i kierunki rozwoju eksploatacji. Obiekt techniczny, stan techniczny, stan eksploatacyjny, stan strukturalny, stan pracy). Fazy istnienia obiektu technicznego.	2
<b>W2</b>	Cykl eksploatacji obiektu technicznego. Zakres przedmiotowy eksploatacji, eksploatacja obiektów technicznych w ujęciu systemowym. Podsystemy użytku i obsługi. Odnowa obiektów technicznych. Zagrożenie i ryzyko w eksploatacji obiektów technicznych.	1
<b>W3</b>	Zużycie i uszkodzenia elementów obiektów technicznych. Klasyfikacje zużycia, modelowe i rzeczywiste krzywe zużycia. Wiodące procesy zużycia elementów maszyn. Trwałość obiektów technicznych. Prognozowanie trwałości obiektów technicznych. Środki smarne. Systemy smarownicze.	2
<b>W4</b>	Modele eksploatacji. Planowanie użytkowania, planowanie obsługi. Wybrane elementy teorii obsługi masowej. Wspomaganie komputerowe procesów planowania. Podsystem kierowania eksploatacją. Monitoring eksploatacji. Elementy diagnostyki technicznej	1
<b>W5</b>	Definicja niezawodności, funkcja niezawodności, dystrybuanta, funkcja gęstości uszkodzeń, funkcja intensywności uszkodzeń, plany badań niezawodności maszyn. Estymacja wskaźników niezawodności dla nieznannej i znanej postaci funkcyjnej rozkładu zmiennej trwałości.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Analiza ekonomiczna eksploatacji: podstawowe miary eksploatacji, efektywność, eksploatacji, rentowność eksploatacji. Zagadnienia formalno-instytucjonalne w eksploatacji obiektów technicznych	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Identyfikacja systemu eksploatacji. Klasyfikacja rodzajowa struktur obiektu, struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Dekompozycja wybranego obiektu i kwalifikacja elementów.	1
<b>P2</b>	Analiza wskaźników eksploatacyjnych obiektów bez odnowy i z odnową. Określenie intensywności i przyczyn zużycia przykładowego obiektu, trwałość obiektu, koszt cyklu istnienia obiektu.	2
<b>P3</b>	Wyznaczenie podstawowych charakterystyk niezawodnościowych. Modele niezawodnościowe. Wskaźniki niezawodności oraz zależności między nimi.	2
<b>P4</b>	Opracowanie drzewa uszkodzeń i analiza ryzyka dla wybranego obiektu technicznego.	1
<b>P5</b>	Zastosowanie metod teorii obsługi masowej w eksploatacji.	1
<b>P6</b>	Bilans kosztów eksploatacji obiektu. Analiza rentowności	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>61</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z projektu

W2 zaliczony test

W3 konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia: tribologia, trwałość i niezawodność oraz łączyć je z bezpieczeństwem eksploatacji systemu technicznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i opisać: charakterystyki tribologiczne i niezawodności, etapy eksploatacji i cyklu trwałości obiektów technicznych, formy zużywania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić na poziomie podstawowym badania tribologiczne (eksploatacyjne) oraz symulacje komputerowa co najmniej dwóch wskaźników niezawodności. Potrafi opracować wyniki badań topografii powierzchni i niezawodności obiektów technicznych oraz na poziomie podstawowym przeprowadzić ich analizę, z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić co najmniej dwa zagrożenia wynikające z niskiej niezawodności wybranego obiektu technicznego oraz co najmniej dwa czynniki mające wpływ na obniżenie jakości jego elementów składowych.

## 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	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 P1 P2 P4	N1 N2 N3 N5	F1 F2 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W4 W5 W6 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4		Cel 2 Cel 3	W3 W4 W5 W6 P1 P2 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Hebda M — *Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn*, Radom, 2007, Wydawnictwo ITeE

- [2] | Dwiliński L. — *Podstawy eksploatacji obiektu technicznego*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] | Konieczny J. — *Podstawy eksploatacji urządzeń*, Warszawa, 1975, Wydawnictwo
- [4] | Pihowicz W. — *Wybrane zagadnienia inżynierii bezpieczeństwa technicznego procedura wykrywania miejsc niebezpiecznych w podzespołach krytycznych obiektów technicznych*, Wrocław, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Dwiliński L. — *Wybrane zagadnienia jakości i niezawodności wyrobów*, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | Żółtowski J — *Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn*, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] | Stachowiak G.W., Batchelor A.W., Stachowiak G.B. — *Experimental methods in tribology*, London, 2004, Elsevier Science
- [4] | Łunarski J. — *Zarządzanie jakością w logistyce*, Rzeszów, 2009, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Waldemar Kurowski — *Podstawy diagnostyki systemów technicznych*, , 2008, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB
- [2] | Podniało A. — *Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji*, Warszawa, 2002, WNT Warszawa

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Stanisław, Jan Młynarski (kontakt: [stanislaw.mlynarski@pk.edu.pl](mailto:stanislaw.mlynarski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Stanisław Młynarski (kontakt: [mlynarski\\_st@poczta.onet.pl](mailto:mlynarski_st@poczta.onet.pl))
- 2 dr hab. inż. Maciej Szkoda (kontakt: [maciej.szkoda@mech.pk.edu.pl](mailto:maciej.szkoda@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: [maciej.michnej@mech.pk.edu.pl](mailto:maciej.michnej@mech.pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Grzegorz Zajac (kontakt: [z.zajac@mech.pk.edu.pl](mailto:z.zajac@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....