

KARTA PRZEDMIOTU

Specjalności: Technologie przemysłu 4.0

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 BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	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.	3
W2	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.	2
W3	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.	3
W4	Modele eksploatacji. Planowanie użytkowania, planowanie obsługi. Wybrane elementy teorii obsługi masowej. Wspomaganie komputerowe procesów planowania. Podsystem kierowania eksploatacją. Monitoring eksploatacji. Elementy diagnostyki technicznej	2
W5	Definicja niezawodności, funkcja niezawodności, dystrybuenta, funkcja gęstości uszkodzeń, funkcja intensywności uszkodzeń, plany badań niezawodności maszyn. Estymacja wskaźników niezawodności dla nieznannej i znanej postaci funkcyjnej rozkładu zmiennej trwałości.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Analiza ekonomiczna eksploatacji: podstawowe miary eksploatacji, efektywność, eksploatacji, rentowność eksploatacji. Zagadnienia formalno-instytucjonalne w eksploatacji obiektów technicznych	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Identyfikacja systemu eksploatacji. Klasyfikacja rodzajowa struktur obiektu, struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Dekompozycja wybranego obiektu i kwalifikacja elementów.	2
P2	Analiza wskaźników eksploatacyjnych obiektów bez odnowy i z odnową. Określenie intensywności i przyczyn zużycia przykładowego obiektu, trwałość obiektu, koszt cyklu istnienia obiektu.	3
P3	Wyznaczenie podstawowych charakterystyk niezawodnościowych. Modele niezawodnościowe. Wskaźniki niezawodności oraz zależności między nimi.	2
P4	Opracowanie drzewa uszkodzeń i analiza ryzyka dla wybranego obiektu technicznego.	2
P5	Zastosowanie metod teorii obsługi masowej w eksploatacji.	2
P6	Bilans kosztów eksploatacji obiektu. Analiza rentowności	4

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	73
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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....