

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria wytwarzania, Systemy CAD/CAM, Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa, Techniki multimedialne i poligraficzne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Eksploatacja systemów produkcyjnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIS C30 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu eksploatacji systemów produkcyjnych.

**Cel 2** Zapoznanie z zasadami prowadzenia badań, analiz i oceny systemów produkcyjnych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

**Cel 3** Zapoznanie z zasadami prowadzenia badań, umożliwiającymi diagnozowanie problemów zaistniałych w systemach produkcyjnych.

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

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki, matematyki, metrologii, konstrukcji maszyn, technik i technologii wytwarzania, materiałów inżynierskich, organizacja produkcji.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie zdefiniować pojęcia z zakresu eksploatacji systemów produkcyjnych.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie wymienić i opisać: etapy procesu eksploatacji, podstawowe charakterystyki tribologiczne, elementy struktury geometrycznej powierzchni, formy zużycia, metody badań eksploatacyjnych.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaplanować i przeprowadzić modelowe badania tribologiczne (eksploatacyjne) systemów.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować wyniki badań obiektów technicznych i przeprowadzić ich analizę z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot posiada świadomość wpływu trwałości i niezawodności systemów na jakość produktu, bezpieczeństwo życia 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>	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. System produkcyjny. Struktury niezawodności systemów produkcyjnych.	6
<b>W2</b>	Analiza systemowa zjawisk tribologicznych. Modelowanie i prognozowanie w tribologii. Środki smarowe w eksploatacji. Problemy w eksploatacji węzłów tarcia (formy zużycia i uszkodzenia) oraz sposoby ich eliminacji.	3
<b>W3</b>	Struktura geometryczna powierzchni elementów trących - charakterystyka i etapy analizy. Modyfikacja warstwy wierzchniej węzłów tarcia. Materiały i obróbka powierzchniowa elementów węzłów tarcia.	3
<b>W4</b>	Metody badań systemów produkcyjnych, stanowiska badawcze oraz urządzenia pomiarowe do badań stanu powierzchni. Plan badań, opracowanie wyników - analiza i ocena.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wyznaczanie charakterystyk tribologicznych (siły tarcia, wielkości zużycia, współczynnika tarcia) - badania o charakterze podstawowym.	2
<b>L2</b>	Wyznaczanie charakterystyk tribologicznych - badania o charakterze modelowym. Diagnostowanie węzłów tarcia.	2
<b>L3</b>	Identyfikacja procesów zużycia. Weryfikacja i naprawa wybranych elementów systemu produkcyjnego. Wpływ parametrów pracy węzła tarcia na charakterystyki tribologiczne.	3
<b>L4</b>	Badania elementów systemu produkcyjnego.	8

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Zapoznanie z oprogramowaniem umożliwiającym analizę stanu powierzchni badanych elementów systemu produkcyjnego.	4
<b>K2</b>	Analiza i ocena stanu powierzchni technologicznej elementów wybranego węzła tarcia w systemie produkcyjnym z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.	4
<b>K3</b>	Analiza i ocena stanu powierzchni eksploatacyjnej elementów wybranego węzła tarcia w systemie produkcyjnym z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.	4
<b>K4</b>	Przedstawienie wyników przeprowadzonych analiz na forum grupy - prezentacja i dyskusja.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**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	45
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	8
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Podstawą zaliczenia przedmiotu jest obecność na zajęciach oraz pozytywny wynik uzyskany z zajęć laboratoryjnych i egzaminu końcowego.

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Projekt zespołowy

**F3** Egzamin

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Wykonanie i oddanie wszystkich sprawozdań i projektów.

**W2** Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

**W3** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) z zajęć laboratoryjnych oraz egzaminu końcowego.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt zespołowy

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia: tribologia, trwałość i niezawodność oraz identyfikować je z bezpieczeństwem eksploatacji systemu technicznego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i opisać: charakterystyki tribologiczne i niezawodności, etapy eksploatacji i cyklu trwałości obiektów technicznych, formy zużywania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić na poziomie podstawowym badania tribologiczne (eksploatacyjne) oraz symulację komputerową co najmniej dwóch wskaźników niezawodności.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opracować wyniki badań topografii powierzchni i niezawodności obiektów technicznych oraz na poziomie podstawowym przeprowadzić ich analizę z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
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.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W16 K1_K02	Cel 1	K1	N1	F3
EK2	K1_W16 K1_K02	Cel 1 Cel 2	K2 K3 K4	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_U04 K1_U16 K1_K02	Cel 2 Cel 3	K4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_U04 K1_U16 K1_K02	Cel 2 Cel 3	K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK5	K1_W16 K1_U04 K1_U16 K1_K02	Cel 1 Cel 2	K2	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Wawrowski Z.** — *Tribologia. Tarcie, zużywanie i smarowanie.*, Wrocław, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2 ] **Hebda M.** — *Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn.*, Radom, 2007, Wydawnictwo ITeE
- [3 ] **Szczerek M., Wiśniewski M. (red.)** — *Tribologia, tribotechnika.*, Radom, 2000, Wydawnictwo ITeE
- [4 ] **Durlik I.** — *Inżynieria zarządzania. Strategia projektowania systemów produkcyjnych, cz. I i II.*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo PLACET

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Pawlus P.** — *Topografia powierzchni - pomiar, analiza, oddziaływanie.*, Rzeszów, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej
- [2 ] **Szczerek M.** — *Metodologiczne problemy systematyzacji eksperymentalnych badań tribologicznych.*, Radom, 1997, Wydawnictwo ITeE
- [3 ] **Stachowiak G.W., Batchelor A.W., Stachowiak G.B.** — *Experimental methods in tribology.*, London, 2004, Elsevier Science

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Magdalena, Bogusława Niemczewska-Wójcik (kontakt: [magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl](mailto:magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik (kontakt: [niemczewska@mech.pk.edu.pl](mailto:niemczewska@mech.pk.edu.pl))
- 2 prof. dr hab. inż. Józef Gawlik (kontakt: [jgawlik@mech.pk.edu.pl](mailto:jgawlik@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)

.....  
.....