

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: niestacjonarne

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 | Operation of production systems |
| KOD PRZEDMIOTU | WM IP oIN 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 | 9 | 0 | 9 | 9 | 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

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

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. System produkcyjny. Struktury niezawodności systemów produkcyjnych. | 3 |
| W2 | 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. | 2 |
| W3 | Struktura geometryczna powierzchni elementów trących - charakterystyka i etapy analizy. Modyfikacja warstwy wierzchniej węzłów tarcia. Materiały i obróbka powierzchniowa elementów węzłów tarcia. | 2 |
| W4 | Metody badań systemów produkcyjnych, stanowiska badawcze oraz urządzenia pomiarowe do badań stanu powierzchni. Plan badań, opracowanie wyników - analiza i ocena. | 2 |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K1 | Zapoznanie z oprogramowaniem umożliwiającym analizę stanu powierzchni badanych elementów systemu produkcyjnego. | 3 |
| K2 | Analiza i ocena stanu powierzchni technologicznej elementów wybranego węzła tarcia w systemie produkcyjnym z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego. | 2 |
| K3 | Analiza i ocena stanu powierzchni eksploatacyjnej elementów wybranego węzła tarcia w systemie produkcyjnym z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego. | 2 |
| K4 | Przedstawienie wyników przeprowadzonych analiz na forum grupy - prezentacja i dyskusja. | 2 |

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 |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 27 |
| Konsultacje przedmiotowe | 4 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 4 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 27 |
| Opracowanie wyników | 14 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 14 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 90 |
| 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: niemczewska@m6.mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

.....
.....