

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Tribologia |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Tribology |
| KOD PRZEDMIOTU | WM IM oIS C1 12/13 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 4 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 4 | 30 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie procesów zachodzących podczas tarcia i zużycia dla różnych skojarzeń materiałów z uwzględnieniem wpływu warunków pracy węzła.

Cel 2 Zdobywanie umiejętności prowadzenia badań tribologicznych oraz opracowania i analizy wyników.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych właściwości materiałów konstrukcyjnych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych.

EK2 Wiedza Ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych.

EK3 Umiejętności Potrafi na podstawie posiadanej wiedzy dokonać właściwego doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy.

EK4 Umiejętności Potrafi dobrać odpowiednie stanowisko i przeprowadzić badania tribologiczne w celu uzyskania założonych charakterystyk oraz dokonać poprawnej oceny uzyskanych wyników.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie do problematyki tribologicznej. Klasyfikacja i charakterystyka tarcia. Teorie tarcia | 4 |
| W2 | Właściwości warstwy wierzchniej. Klasyfikacja i charakterystyka zużycia. Pomiary zużycia. | 6 |
| W3 | Czynniki wpływające na przebieg procesów tarcia i zużycia. Charakterystyki tribologiczne. Węzły tarcia. | 4 |
| W4 | Badania tribologiczne. Rodzaje badań. Stanowiska do badań. Tory pomiarowe. Czynniki wpływające na wyniki badań. | 6 |
| W5 | Zasady wyboru stanowiska i ustalenia warunków prowadzenia badań. Plany i realizacja badań. Opracowanie i analiza wyników badań tribologicznych. | 6 |
| W6 | Badania próbek i przeciwpróbek po badaniach tribologicznych. Kryteria doboru materiałów dla danych węzłów tarcia. | 4 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Określenie wytrzymałości filmu smarnego dla różnych substancji smarujących. Wpływ substancji smarującej na uzyskiwane wyniki. | 3 |
| L2 | Wpływ parametrów roboczych na charakterystyki tribologiczne łożyska ślizgowego. Opracowanie wyników pomiarów z wykorzystaniem programu komputerowego. | 3 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L3 | Wyznaczenie wielkości i intensywności zużycia par trących. Wpływ czynników zakłócających na charakterystyki tribologiczne. Analiza zmian zachodzących w warstwach wierzchnich elementów par trących | 3 |
| L4 | Określenie wpływu zmienności prędkości i nacisków na wielkość zużycia skojarzenia kompozyt-żeliwo. Określenie wpływu przygotowania próbki i przeciwpróbki na wielkość zużycia. Pomiar wielkości zużycia. | 3 |
| L5 | Wyznaczenie współczynnika tarcia dla wybranych skojarzeń materiałów. Ocena wpływu parametrów wejściowych na wartość współczynnika tarcia. | 3 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

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 | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 0 |
| 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 | 30 |
| Opracowanie wyników | 10 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 45 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

W2 Pozytywne ocena z zaliczenia każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

W3 Ocena końcowa jest średnią z zaliczeń ćwiczeń laboratoryjnych i kolokwium.

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | X |
| NA OCENĘ 3.0 | Zna klasyfikację tarcia i zużycia części maszyn. |
| NA OCENĘ 3.5 | X |
| NA OCENĘ 4.0 | X |
| NA OCENĘ 4.5 | X |
| NA OCENĘ 5.0 | X |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | X |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi wymienić parametry warstwy wierzchniej oraz czynniki wpływające na właściwości tribologiczne. |
| NA OCENĘ 3.5 | X |
| NA OCENĘ 4.0 | X |
| NA OCENĘ 4.5 | X |
| NA OCENĘ 5.0 | X |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | X |
| NA OCENĘ 3.0 | Posiada znajomość zasad doboru stanowiska do badań tribologicznych oraz ustalenia warunków badań. |
| NA OCENĘ 3.5 | X |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.0 | X |
| NA OCENĘ 4.5 | X |
| NA OCENĘ 5.0 | X |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | X |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi dokonać doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy. |
| NA OCENĘ 3.5 | X |
| NA OCENĘ 4.0 | X |
| NA OCENĘ 4.5 | X |
| NA OCENĘ 5.0 | X |

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 | Cel 1 | W1 W2 W3 | N1 N2 | F1 |
| EK2 | K1_W18 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 | N1 N2 N3 | F1 |
| EK3 | K1_UP04 | Cel 1 | W6 | N1 N2 | F1 |
| EK4 | K1_UB02 | Cel 1 Cel 2 | W4 W5 W6 | N1 N2 N3 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Lawrowski Z.:** — *Tribologia. Tarcie, zużywanie, smarowanie.*, Warszawa,, 1993, WNT.
- [2] **Hebda M., Wachal A.:** — *Trybologia.*, Warszawa, 1980, WNT
- [3] **Szczerek M., Wiśniewski** — *Tribologia i tribotechnika.*, Radom, 2000, ITE Radom

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] **Płaza S.:** — *Fizykochemia procesów tribologicznych.*, Łódź, 1997, Uniwersytet Łódzki

[2] **Burakowski T., Wierzchoń T.:** — *Inżynieria powierzchni metali.*, Warszawa, 1995, WNT

LITERATURA DODATKOWA

[1] Czasopisma techniczne: 1. Zagadnienia Eksploatacji Maszyn, 2. Tribologia

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż., prof. PK Edward Kołodziej (kontakt: ekol@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Edward Kołodziej (kontakt: ekol@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Andrzej Skrzyniowski (kontakt: jendrek@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Wojciech Szczypiński-Sala (kontakt: ws@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż Witold Jordan (kontakt: jordan@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)

.....
.....
.....
.....