

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 oIN C1 15/16
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	18	0	9	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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania podstawowe. Określenie wytrzymałości filmu smarnego dla różnych substancji smarujących. Wpływ warunków pracy węzłów tarcia na uzyskiwane wyniki.	3
L2	Badania modelowe. Wpływ parametrów roboczych na charakterystyki tribologiczne łożyska ślizgowego. Opracowanie wyników pomiarów z wykorzystaniem programu komputerowego.	3
L3	Analiza wpływu czynników zakłócających na charakterystyki tribologiczne. Analiza zmian zachodzących w warstwach wierzchnich elementów par trących	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do problematyki tribologicznej. Klasyfikacja i charakterystyka tarcia. Teorie tarcia.	3
W2	Właściwości warstwy wierzchniej. Klasyfikacja i charakterystyka zużycia. Pomiary zużycia.	3
W3	Czynniki wpływające na przebieg procesów tarcia i zużycia. Charakterystyki tribologiczne. Węzły tarcia.	3
W4	Badania tribologiczne. Rodzaje badań. Stanowiska do badań. Tory pomiarowe. Czynniki wpływające na wyniki badań.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Zasady wyboru stanowiska i ustalenia warunków prowadzenia badań. Plany i realizacja badań.	3
<b>W6</b>	Badania próbek i przeciwpróbek po badaniach tribologicznych. Kryteria doboru materiałów dla danych węzłów 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	8
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	12
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

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	Potrafi dokonać klasyfikacji tarcia i zużycia.
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	Potrafi określić czynniki mające wpływ na dobór stanowiska do badań tribologicznych oraz zasady 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 wskazać zasady 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		Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2	F1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1
EK3		Cel 1	W6	N1 N2	F1
EK4		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.:** — *Tribologia.*, 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., Wierchoń 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 inż. Wojciech, Rajmund Szczypiński-Sala (kontakt: wojciech.szczypinski-sala@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 mgr inż. Krzysztof Wach (kontakt: krzysztof.wach@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)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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