

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku, Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Technologie druku 3D

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Tribologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Tribology
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIS F11 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	15	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 Zdobycie 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 Student posiada wiedzę z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych.

EK2 Wiedza Student ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych.

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

EK4 Umiejętności Student 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	2
W2	Właściwości warstwy wierzchniej. Klasyfikacja i charakterystyka zużycia. Pomiary zużycia.	2
W3	Czynniki wpływające na przebieg procesów tarcia i zużycia. Charakterystyki tribologiczne. Węzły tarcia.	2
W4	Badania tribologiczne. Rodzaje badań. Stanowiska do badań. Tory pomiarowe. Czynniki wpływające na wyniki badań.	3
W5	Zasady wyboru stanowiska i ustalenia warunków prowadzenia badań. Plany i realizacja badań. Opracowanie i analiza wyników badań tribologicznych.	3
W6	Badania próbek i przeciwpróbek po badaniach tribologicznych. Kryteria doboru materiałów dla danych węzłów tarcia.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Podstawowe metody pomiaru tarcia,. Fizyczne parametry wpływające na mechanizm tarcia	3
L2	Wpływ parametrów roboczych na charakterystyki tribologiczne łożyska ślizgowego. Metodologia opracowywania wyników i sposób ich prezentacji.	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 ceramika, metal, kompozyt - dla próbki i przeciwpróbki. 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 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

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	5
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	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 minimum 75% obecności na wykładach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wiedzy z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wiedzę z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada wiedzę z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada wiedzę z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada wiedzę z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada wiedzę z zakresu tarcia, zużycia i smarowania dla różnych węzłów tarciovych i skojarzeń materiałowych w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma wiedzy dotyczącej czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych.
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych w stopniu ponad dobrym.

NA OCENĘ 5.0	Student ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na przebieg procesów tribologicznych w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi dokonać właściwego doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi na podstawie posiadanej wiedzy dokonać właściwego doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi na podstawie posiadanej wiedzy dokonać właściwego doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi na podstawie posiadanej wiedzy dokonać właściwego doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi na podstawie posiadanej wiedzy dokonać właściwego doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi na podstawie posiadanej wiedzy dokonać właściwego doboru materiałów dla konkretnego węzła tarcia i warunków jego pracy w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi dobrać odpowiedniego stanowiska by przeprowadzić badania tribologiczne w celu uzyskania założonych charakterystyk nie potrafi również dokonać poprawnej oceny uzyskanych wyników.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać odpowiednie stanowisko i przeprowadzić badania tribologiczne w celu uzyskania założonych charakterystyk oraz dokonać poprawnej oceny uzyskanych wyników w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dobrać odpowiednie stanowisko i przeprowadzić badania tribologiczne w celu uzyskania założonych charakterystyk oraz dokonać poprawnej oceny uzyskanych wyników w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać odpowiednie stanowisko i przeprowadzić badania tribologiczne w celu uzyskania założonych charakterystyk oraz dokonać poprawnej oceny uzyskanych wyników w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dobrać odpowiednie stanowisko i przeprowadzić badania tribologiczne w celu uzyskania założonych charakterystyk oraz dokonać poprawnej oceny uzyskanych wyników w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrać odpowiednie stanowisko i przeprowadzić badania tribologiczne w celu uzyskania założonych charakterystyk oraz dokonać poprawnej oceny uzyskanych wyników w stopniu bardzo dobrym.

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_W01 K1_W08 K1_W15 K1_W17 K1_UO01 K1_UO03 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W01 K1_W08 K1_W15 K1_W17 K1_UO01 K1_UO03 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W01 K1_W08 K1_W15 K1_W17 K1_UO01 K1_UO03 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W01 K1_W08 K1_W15 K1_W17 K1_UO01 K1_UO03 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Aneta Szewczyk - Nykiel (kontakt: aneta.szewczyk-nykiel@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....