

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych, Źródła napędu i mechatronika pojazdów samochodowych, Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Tribologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIS A34 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty ogólne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z zagadnieniami procesów tarcia, zużycia elementów maszyn.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Definiuje i rozpoznaje rodzaje tarcia w maszynach, zna teorie tarcia suchego, tocznego oraz tarcia przy smarowaniu. Zna metody doświadczalne badań tribologicznych.

EK2 Wiedza Rozróżnia i charakteryzuje rodzaje zużycia maszyn oraz sposoby przeciwdziałania skutkom zużycia tribologicznego oraz nietribologicznego w maszynach ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów samochodowych.

EK3 Wiedza Charakteryzuje podstawowe właściwości i zastosowania materiałów ślizgowych oraz substancji smarnych.

EK4 Umiejętności Potrafi ocenić przydatność teorii tarcia do zastosowania dla rozwiązania postawionego optymalnej konstrukcji maszyny z punktu widzenia tribologicznego w pojazdach.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania o charakterze podstawowym: Wyznaczanie współczynnika tarcia dla różnych skojarzeń materiałów ślizgowych i ciernych w warunkach tarcia technicznie suchego.	3
L2	Wyznaczanie zużycia elementów maszyn dla różnych skojarzeń materiałów i sposobów smarowania.	3
L3	Badania tarcia granicznego dla różnych materiałów smarnych na aparacie czterokulowym.	3
L4	Badania modelowe. Wyznaczanie charakterystyk tribologicznych w zależności od parametrów procesu tarcia.	3
L5	Konstituowanie warstwy wierzchniej w procesie tarcia. Badania wybranych parametrów warstwy wierzchniej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Tribologia jako dział nauk podstawowych w technice. Zadania badawcze trybologii. Analiza zjawisk tribologicznych, rodzaje tarcia.	3
W2	Modele tribologiczne i hipotezy tarcia. Prognozowanie tarcia.	3
W3	Warstwa wierzchnia i jej modyfikacja w procesie tarcia. Badania warstwy wierzchniej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Rodzaje zużycia elementów maszyn, sposoby przeciwdziałania zużyciu.	3
W5	Problemy tribologiczne w konstrukcji maszyn. Metody badań tribologicznych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 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	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** średnia arytmetyczna z ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** odrobienie ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 51 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 67 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał powyżej 95% zakresu wymaganego na ocenę 5.0. Student zna podział rodzajów tarcia, potrafi zastosować do opisu zjawiska tarcia teorie tarcia suchego oraz płynnego, Zna podstawowe metody doświadczalnego wyznaczania siły tarcia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 51 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 67 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał powyżej 95% zakresu wymaganego na ocenę 5.0. Student potrafi rozpoznać i charakteryzować różne rodzaje zużycia i umie zastosować odpowiednie działania w celu ograniczania zużycia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 51 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 67 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał powyżej 95% zakresu wymaganego na ocenę 5.0. Student potrafi zdefiniować i określić czym są podstawowe właściwości substancji smarujących (gęstość, lepkość, smarność) substancji smarnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 51 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 67 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % zakresu wymaganego na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał powyżej 95% zakresu wymaganego na ocenę 5.0. Student potrafi dobrać rozwiązanie konstrukcyjne węzła tarcia z uwzględnieniem warunków pracy maszyny i jej charakterystyki eksploatacyjnej.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	S1_W02 S1_W08 S1_W19 S1_U01	Cel 1	L1 L4 W1 W2	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK2	S1_W06 S1_W12 S1_W14 S1_W25 S1_U13	Cel 1	L2 L4 W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3	S1_W06 S1_W19 S1_U13 S1_K02	Cel 1	L2 L3 L5 W3 W4	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK4	S1_U12 S1_U16 S1_U17 S1_U25 S1_K01 S1_K05	Cel 1	W4 W5	N1 N2	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Hebda M., Wachal A. — *Tribologia*, Warszawa, 1980, WNT
- [2] | Lawrowski Z. — *Tribologia Tarcie, zużycie i smarowanie*, Wrocław, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] | Szczerek M., Wisniewski M. red. — *Tribologia i Tribotechnika*, Radom, 2001, Wyd. ITeE

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Płaza S. — *Fizykochemia procesów tribologicznych*, Łódź, 1997, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr, Andrzej Strzepek (kontakt: piotr.strzepek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Piotr Strzepek (kontakt: piotr.strzepek@pk.edu.pl)
- 2 Tytuł Pracownicy Katedry Pojazdów Samochodowych (kontakt: mail@example.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....