

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Eksploatacja pojazdów samochodowych, Inżynieria maszyn budowlanych i systemów transportu przemysłowego, Logistyka i spedycja, Eksploatacja i niezawodność w transporcie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Tribologia            |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Tribology             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | T419                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                  |
| SEMESTRY                                | 6                     |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 9      | 0         | 9            | 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

1 -

## 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 środkach transportu.

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

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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Tribologia jako dział nauk podstawowych w technice. Zadania badawcze trybologii. Analiza systemowa zjawisk tribologicznych. Rodzaje tarcia, modele tribologiczne i hipotezy tarcia.                              | 6                |
| <b>W2</b> | Warstwa wierzchnia trących elementów maszyn. Rodzaje zużycia elementów maszyn. Modyfikacja warstwy wierzchniej w aspekcie tribologii. Metody badań tribologicznych. Problemy trybologiczne w konstrukcji maszyn. | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Badania o charakterze podstawowym: Wyznaczanie współczynnika tarcia dla różnych skojarzeń materiałów ślizgowych i ciernych w warunkach tarcia technicznie suchego. Wyznaczanie zużycia elementów maszyn dla różnych skojarzeń materiałów. Badania tarcia granicznego dla różnych materiałów smarnych na aparacie czterokulowym. | 6                |
| <b>L2</b>    | Badania modelowe: Wyznaczanie charakterystyk tribologicznych w zależności od parametrów węzła tarcia przy tarcu technicznie suchym. Charakterystyki tribologiczne węzłów ślizgowych przy smarowaniu.                                                                                                                            | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 7                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zdefiniowanie rodzajów tarcia |
| 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        | Zdefiniowanie rodzajów zużycia                          |
| 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        | Określenie pojęcia smerności                            |
| 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        | Potrafi określić metodę wyliczenia współczynnika tarcia |
| 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_W08,<br>K1_W09,<br>K1_UB07                                                  | Cel 1           | L1                | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK2               | K1_W08,<br>K1_W09,<br>K1_UB07                                                  | Cel 1           | L2                | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK3               | K1_W09,<br>K1_UB07,<br>K1_UB11                                                 | Cel 1           | L1                | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | K1_W09,<br>K1_UB07,<br>K1_UB11                                                 | Cel 1           |                   | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Hebda M., Wachal A. — *Tribologia*, Warszawa, 1980, WNT

[2] | Lawrowski Z. — *Tribologia Tarcie, zużycie i smarowanie*, Warszawa, 1993, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Lawrowski Z. — *Tribologia Tarcie, zużycie i smarowanie*, Wrocław, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

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

[3] | Rymuza Z. — *Tribologia Polimerów Ślizgowych*, Warszawa, 1986, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Andrzej Skrzyniowski (kontakt: [jendrek@mech.pk.edu.pl](mailto:jendrek@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Wojciech Szczypiński-Sala (kontakt: [ws@mech.pk.edu.pl](mailto:ws@mech.pk.edu.pl))

3 dr inż. Witold Jordan (kontakt: [jordan@mech.pk.edu.pl](mailto:jordan@mech.pk.edu.pl))

4 dr inż. Piotr Strzępek (kontakt: [piotrs@mech.pk.edu.pl](mailto:piotrs@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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