

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Eksploatacja i zarządzanie w transporcie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Procesy zużycia w środkach transportu |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Wear Processes in Means of Transport  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | T802                                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                  |
| SEMESTRY                                | 2                                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z rodzajami i mechanizmem zużyć tribologicznych i nietribologicznych występujących w warunkach eksploatacji.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw eksploatacji technicznej i tribologii.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi opisać mechanizm rozwoju zużyć tribologicznych i nietribologicznych.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykazać wpływ warunków eksploatacji na rozwój zużycia i trwałość elementów i zespołów środków transportu.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi ocenić istniejące rozwiązanie techniczne w aspekcie procesów zużycia.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować metodykę oraz przeprowadzić badania modelowe i symulacyjne procesów zużycia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                         |                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Badania mechanizmu i intensywności zużyć tribologicznych na testerach typu T-05, aparat czterokulowy i Almen Vieland.                                   | 6                |
| L2           | Badanie zużycia zmęczeniowego objętościowego oraz frettingowego na maszynie typu MUJ.                                                                   | 2                |
| L3           | Badania modelowe procesów zużycia w wybranych połączeniach i elementach środków transportu (połączenia wciskowe, obrotowe, węzły w ruchu oscylacyjnym). | 7                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                 |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Zużycie definicje, podstawowe pojęcia. Klasyfikacje zużycia. Miary zużycia.                                                                                                     | 2                |
| W2     | Wybrane zagadnienia z budowy warstwy wierzchniej.                                                                                                                               | 2                |
| W3     | Podstawy procesów tarcia. Zużycia tribologiczne i nietribologiczne.                                                                                                             | 1                |
| W4     | Wybrane zagadnienia wytrzymałości kontaktowej.                                                                                                                                  | 1                |
| W5     | Mechanizm procesów zużycia w środkach transportu (ściernie, adhezyjne, erozyjne, kawitacyjne, zmęczenie powierzchniowe i objętościowe, fretting, scuffing, ciepłne, korozyjne). | 8                |
| W6     | Metody przeciwdziałania zużyciu.                                                                                                                                                | 1                |

## 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 7                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać mechanizm rozwoju zużyć tribologicznych i nietribologicznych.                                      |
| 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        | Student potrafi wykazać wpływ warunków eksploatacji na rozwój zużycia i trwałość elementów i zespołów środków transportu. |
| 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        | Student potrafi ocenić istniejące rozwiązanie techniczne w aspekcie procesów zużycia.                                     |
| 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        | Student potrafi opracować metodykę oraz przeprowadzić badania modelowe i symulacyjne procesów zużycia.                    |
| 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               | K2_W02,<br>K2_W09                                                              | Cel 1           | L1 L2 L3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_W09,<br>K2_W14                                                              | Cel 1           | L1 L2 L3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_UO01,<br>K2_UP14,<br>K2_UB01,<br>K2_K04                                     | Cel 1           | L1 L2 L3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_UP04,<br>K2_UP16                                                            | Cel 1           | L1 L2 L3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Hebda M. — *Procesy tarcia, smarowania i zużycia maszyn*, Warszawa - Radom, 2007, ITE - PIB
- [2] | Lawrowski Z. — *Tribologia*, Warszawa, 1993, PWN
- [3] | Magiera J., Piec P. — *Ocena zużycia i niezawodności pojazdów szynowych*, Wrocław, 1994, Ossolineum

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Kocańda S., Szala J. — *Podstawy obliczeń zmęzeniowych*, Warszawa, 1985, PWN
- [2] | Piec P. — *Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych.*, Kraków, 2004, Pol. Krakowskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Stanisław, Wojciech Guzowski (kontakt: [wojtek@mech.pk.edu.pl](mailto:wojtek@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Stanisław Guzowski (kontakt: [wojtek@mech.pk.edu.pl](mailto:wojtek@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Grzegorz Zając (kontakt: [gzajac@m8.mech.pk.edu.pl](mailto:gzajac@m8.mech.pk.edu.pl))

3 mgr inż. Maciej Michnej (kontakt: [michnej@m8.mech.pk.edu.pl](mailto:michnej@m8.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)

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