# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: P

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Fraktografia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Fractography |
| Kod przedmiotu | P913 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty specjalnościowe |
| Liczba punktów ECTS | 2.00 |
| Semestry | 1 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |

## 3 Cele przedmiotu

**Cel 1** Poznanie podstawowych metod badań fraktograficznych wraz z umiejętnością klasyfikacji powierzchni pękania.

# 4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

**1** bez wymagań wstępnych

# 5 Efekty kształcenia

**EK1 Wiedza** Student identyfikuje skutki dekohezji materiałów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** Dobiera odpowiednie metody i narzędzia badawcze do analizy fraktograficznej.

**EK3 Umiejętności** Opisuje poznane aspekty mechanizmów dekohezji materiałów inżynierskich.

**EK4 Umiejętności** Wdraża materiałowe sposoby zapobiegania dekohezji podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych.

# 6 Treści programowe

| Wykład | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W1** | Techniczne i pozatechniczne skutki dekohezji materiałów inżynierskich. | 1 |
| **W2** | Wpływ czynników zewnętrznych na zjawisko dekohezji konstrukcji. | 1 |
| **W3** | Wpływ składu chemicznego i mikrostruktury na zjawisko dekohezji w materiałach inżynierskich. | 2 |
| **W4** | Podstawowe mechanizmy dekohezji materiałów inżynierskich. | 2 |
| **W5** | Zasady klasyfikacji powierzchni i torów pękania. | 1 |
| **W6** | Podstawy fraktografii ilościowej. | 1 |
| **W7** | Materiałowe i techniczne sposoby zapobiegania dekohezji. | 1 |

| Laboratorium | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **L1** | Podstawowe urządzenia oraz metodyka badań faktograficznych. | 2 |
| **L2** | Badania fraktograficzne mechanizmu pękania kruchego w stopach technicznych. | 2 |
| **L3** | Badania fraktograficzne mechanizmu pękania ciągliwego w stopach technicznych. | 2 |
| **L4** | Badania fraktograficzne materiałów polimerowych. | 1 |
| **L5** | Badania fraktograficzne materiałów ceramicznych. | 1 |

| Laboratorium | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **L6** | Badania fraktograficzne kompozytów. | 1 |

# 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Dyskusja

**N4** Konsultacje

# 8 Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:** | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 18 |
| Konsultacje przedmiotowe | 4 |
| 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 | 5 |
| Opracowanie wyników | 5 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **32** |
| 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

### Warunki zaliczenia przedmiotu

**W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**W2** Ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ze wszystkich uzyskanych ocen

### Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

**B1** Test

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | Student opisuje na przykładach podstawowe przyczyny utraty spójności w materiałach. |
| 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 proponuje metodykę badania powierzchni przełomu uszkodzonego elementu lub konstrukcji. |
| 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 rozróżnia przełom ciągliwy od kruchego i potrafi wyjaśnić podstawowe przyczyny takiego przebiegu zjawiska. |
| 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 na prostym przykładzie potrafi wyjaśnić sposób zapobiegania dekohezji w trakcie eksploatacji maszyn lub urządzeń technicznych. |
| 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_UP02 | Cel 1 | W1 W2 W3 L3 L4 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK2 | K2_W14 | Cel 1 | W4 W5 W6 L5 L6 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K2_W14 | Cel 1 | W4 W5 L3 L4 L5 L6 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K2_W14 | Cel 1 | W7 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |

## 11 Wykaz literatury

### Literatura podstawowa

**[1 ] Blicharski M.** — *Odkształcanie i pękanie.*, Kraków, 2002, Wyd. AGH

**[2 ] Wyrzykowski J. W., Pleszakow E., Sieniawski J.** — *Odkształcanie i pękanie metali.*, Warszawa, 1999, WNT

**[3 ] Przybyłowicz K.** — *Strukturalne aspekty odkształcania metali.*, Warszawa, 2002, WNT

**[4 ] Ryś J.** — *Stereologia materiałów.*, Kraków, 1995, Fotobit Design

### Literatura uzupełniająca

**[1 ] Praca zb. pod red. Wielgosza R. O. i Pytla S. M.** — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa.*, Kraków, 2003, Wyd. PK

**[2 ] Pytel S.M.** — *Bazy fraktograficzne laboratorium skaningowej mikroskopii elektronowej.*, Instytut Inżynierii Materiałowej Politechniki Krakowskiej, 2012, Materiały nie publ. - dostępne u prowadzącego zajęcia.

### Literatura dodatkowa

**[1 ] Włodzimierz Karliński** — *Badania fraktograficzne w analizie przyczyn zniszczenia konstrukcji lotniczych*, Warszawa, 2012, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa

## 12 Informacje o nauczycielach akademickich

### Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Krzysztof, Mieczysław Miernik (kontakt: kmiernik@mech.pk.edu.pl)

### Osoby prowadzące przedmiot

**2** dr inż. Rafał Bogucki (kontakt: rbogucki@mech.pk.edu.pl)

**3** dr inż. Krzysztof Miernik (kontakt: kmiernik@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)

. . . . . .

. . . . . .