**Nazwa przedmiotu:**

Mechanizmy niszczenia materiałów - Laboratorium/ The Mechanisms of Materials Destruction - Laboratory

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Zbigniew Pakieła, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MNML

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

1

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 15 godzin, przygotowanie się do ćwiczeń i opracowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych -15 godzin. Razem 30 godzin= 1 punkt ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,5 ECTS: udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 15 godzin.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 15 godzin, przygotowanie się do ćwiczeń i opracowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych -15 godzin. Razem 30 godzin= 1 punkt ECTS.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy Nauki o Materiałach 1 i Podstawy Nauki o Materiałach 2

**Limit liczby studentów:**

8-12

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o zniszczeniu materiałów w wyniku działania obciążeń mechanicznych, mechanizmach zniszczenia i metodach ich badania.

**Treści kształcenia:**

Kruchość materiałów, przejście materiału w stan kruchy Wpływ mikrostruktury materiałów na odporność na pękanie. Zmęczenie materiałów i rozwój pęknięć zmęczeniowych. Wpływ środowiska na pękanie materiałów. Tarcie, ścieranie i zużycie materiałów. Badanie odporności na pękanie metodami mechaniki pękania. Badania zmęczeniowe. Badania fraktograficzne. Badania przypadków materiałów pochodzących ze współpracy z otoczeniem gospodarczym.

**Metody oceny:**

Kolokwium, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. L. A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badań metali i stopów. Badania własności fizycznych, WNT, Warszawa 1987.
2. J.W. Wyrzykowski, J. Sieniawski, E. Pleszakow, Odkształcanie i Pękanie Metali, WNT 1998.
3. S. Kocańda: Zmęczeniowe pękanie metali, WNT, Warszawa 1985.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MNML\_W1:**

Zna podstawowe sposoby analizy fraktograficznej przełomów, zna wybrane sposoby określania odporności na zużycie ścierne oraz zna podstawowe zasady działania dynamicznej maszyny wytrzymałościowej

Weryfikacja:

Kolokwia sprawdzające przygotowanie do ćwiczeń oraz ocena sprawozdań z wykonania ćwiczeń.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W13, IM1\_W05, IM1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG.o, I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MNML\_U1:**

Potrafi wyznaczyć krytyczne współczynniki: KIC i JIC korzystając z dostarczonych wykresów oraz na ich podstawie oszacować ryzyko pęknięcia konstrukcji dla prostych przypadków.Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z wykonania ćwiczeń.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U07, IM1\_U08, IM1\_U09, IM1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka MNML\_U2:**

Potrafi wyznaczyć prędkość wzrostu pęknięcia zmęczeniowego oraz trwałość zmęczeniową w zakresie zmęczenia niskocyklowego na podstawie dostarczonych wykresów. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z wykonania ćwiczeń.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U09, IM1\_U15, IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U07, IM1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o, I.P6S\_UU

**Charakterystyka MNML\_U3:**

W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW