**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka odkształcenia plastycznego - Laboratorium/ Physics of Plastic Deformation - Laboratory

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Joanna Zdunek, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

FOPL

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Udział w laboratorium to 15 godzin, w tym 1 godzina - wprowadzenie do ćwiczeń, 11 godzin – praca własna studentów nad powierzonym zadaniem eksperymentalnym, 3 godziny – końcowa prezentacja wyników badań

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

Prowadzenie 15 godzin laboratorium = 0,6 punktu ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające: Mechanika Materiałów i Fizyka Odkształcenia Plastycznego - wykład Zalecane przedmioty poprzedzające: Podstawy Nauki o Materiałach, Defekty Struktury Krystalicznej

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

1. Synteza wiedzy zdobytej z zakresu fizyki odkształcenia plastycznego i połączenie wiedzy teoretycznej z eksperymentalną
2. Uświadomienie istoty mechanizmów umocnienia i odkształcania materiałów.
3. Zrozumienie procesów fizycznych zachodzących podczas kształtowania i eksploatacji materiałów.
4. Przybliżenie problemów technologicznych związanych z nadawaniem kształtu materiałom.
Zajęcia laboratoryjne będą mieć charakter problemowy dotyczący rozwiązania konkretnych zadań badawczych. Przebieg zajęć obejmuje część eksperymentalną polegającą na wykonaniu próby mechanicznej (na zimno lub na gorąco), analizy wyników badań mechanicznych i zmian mikrostruktury oraz syntetyczne opracowanie wyników w formie raportu i przedstawienie wyników w formie prezentacji końcowej.

**Treści kształcenia:**

1. Niestabilność odkształcenia plastycznego w jednoosiowej próbie rozciągania – efekt Portevin-Le Chatelier.
2. Wpływ temperatury na przebieg odkształcenia plastycznego
3. Wpływ karbu na własności plastyczne metali.
4. Wyznaczanie współczynnika czułości na prędkość odkształcania
5. Anizotropia właściwości mechanicznych (współczynnik Lankforda)

**Metody oceny:**

Niezbędnym do uzyskania zaliczenia z przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z raportu z badań dotyczących przydzielonej tematyki badawczej oraz ocena pozytywna z prezentacji końcowej wyników badań

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. Wyrzykowski, Z. Pakieła, A. Świderska, Odkształcenie plastyczne Polikrystalicznych Metali, skrypt Politechniki Warszawskiej, WIM 1993.
2. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Materiały Inżynierskie, WNT 1996, część II.
3. K. Przybyłowicz, Podstawy teoretyczne metaloznawstwa, Warszawa 1999.
4. R. Pampuch, Materiały ceramiczne: zarys nauki o materiałach nieorganiczno-niemetalicznych, 1998.
5. K. Przybyłowicz, Strukturalne aspekty odkształcania metali, W-wa, WNT 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka FOPL\_W1:**

Rozszerzona wiedza z zakresu odkształcenia plastycznego metalicznych materiałów polikrystalicznych

Weryfikacja:

Kolokwium końcowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka FOPL\_U1:**

Student nabywa umiejętności powiązania zjawisk zachodzących w czasie odkształcenia plastycznego z właściwościami metalicznych materiałów polikrystalicznych. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student umie rozwiązać przedstawiony problem badawczy, w tym opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu raportu z przeprowadzonych badań i prezentacji korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania sporządzonego przez studenta

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_U09, IM2\_U12, IM2\_U20, IM2\_U01, IM2\_U05, IM2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, I.P7S\_UU

**Charakterystyka FOPL\_U2:**

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

Weryfikacja:

Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW