

Nazwa przedmiotu: FIZYKA ODKSZTAŁCENIA PLASTYCZNEGO
Nazwa w jęz. angielskim: Physics of plastic deformation
Kod przedmiotu: WTCNKCSI-Fo

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:
Zaliczenie na ocenę
Język wykładowy:
polski
Skrócony opis:
Repetitorium z zakresu wiedzy o zachowaniu materiałów w polu naprężeń; Mechanizmy odkształcenia sprężystego i pomiary właściwości sprężystych; Niesprężystość materiałów; Strukturalne uwarunkowania tarcia wewnętrznego; Mechanizmy i pomiary tarcia wewnętrznego; Wytrzymałość i plastyczność materiału; Krystalografia odkształcenia plastycznego; Geometria poślizgu a struktura krystaliczna; Krytyczne naprężenie styczne; Bliźniakowanie mechaniczne; Geometria, konfiguracje i typy dyslokacji w różnych sieciach krystalicznych; Mobilność dyslokacji w procesie odkształcenia plastycznego – typy oddziaływań dyslokacji z innymi elementami substruktury; Teorie umocnienia odkształceniowego; Niejednorodność płynięcia plastycznego; Anizotropia właściwości po odkształceniu plastycznym; Wpływ rzeczywistego stanu struktury i warunków obróbki na efekty umocnienia odkształceniowego.
Opis:
Wykłady 1. Zachowanie materiału w polu naprężeń; Główne stadia procesu odkształcenia -repetitorium; wstęp do sprężystości 2. Mechanizmy odkształcenia sprężystego; Uwarunkowania i metody pomiaru właściwości sprężystych 3. Niesprężystość materiałów; Tarcie wewnętrzne w materiałach; Strukturalne uwarunkowania TW 4. Mechanizmy tarcia wewnętrznego; Metody pomiaru tarcia wewnętrznego. Kolokwium podsumowujące 5. Wstęp do teorii wytrzymałości materiałów; Rozwój teorii plastyczności, Krystalografia odkształcenia plastycznego. 6. Geometria poślizgu w konkretnych strukturach krystalicznych; Krytyczne naprężenie styczne; Kryteria von Misesa i Schmidta 7. Krystalografia i geometria bliźniakowania mechanicznego; Podział bliźniaków; Mechanizm bliźniakowania 8. Geometria dyslokacji, Konfiguracje dyslokacji; Typy dyslokacji. 9. Charakterystyka dyslokacji i ich właściwości w różnych typach sieci; Obrazowanie dyslokacji 10. Seminarium podsumowujące i praca kontrolna 11. Mobilność dyslokacji w procesie odkształcenia plastycznego – oddziaływania pomiędzy dyslokacjami 12. Mobilność dyslokacji w procesie odkształcenia plastycznego – oddziaływanie dyslokacji z innymi elementami substruktury 13. Krzywe umocnienia monokryształu i materiałów polikrystalicznych; Teorie umocnienia odkształceniowego 14. Niejednorodność płynięcia plastycznego; Anizotropia właściwości po odkształceniu plastycznym 15. Wpływ rzeczywistego stanu struktury i warunków obróbki na efekty umocnienia odkształceniowego; Kolokwium podsumowujące
Literatura:
podstawowa: ▪ H. Ziencik, Materiałoznawstwo, t.I, Wprowadzenie do nauki o materiałach, WAT 1991 ▪ E. Pleszakow, J. Sieniawski, J.W. Wyrzykowski, <u>Odkształcanie i pękanie metali</u>, WNT Warszawa 1999. ▪ S. Kocańda, Zmęczeniowe pękanie metali, WNT Warszawa 1987 ▪ K. Przybyłowicz, Strukturalne aspekty odkształcania metali, WNT Warszawa 2002. ▪ A. Bochenek, Elementy mechaniki pękania, Wyd. P.Cz., Częstochowa 1998 uzupełniająca: ▪ M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały inżynierskie. T. 1 i 2, 1996, WNT Warszawa. ▪ W.D.Callister Jr., Materials science and engineering - an introduction, John Wiley and Sons, Inc. 2007.
Efekty kształcenia:
W1. Rozumie zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w przyrodzie, w szczególności w zakresie podstaw fizyki ciała stałego oraz inżynierii materiałowej. Ma wiedzę podstawową, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania mechanizmów

odkształcenia plastycznego w poszczególnych grupach materiałów inżynierskich, ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów dyslokacyjnych. K_W03

W2. Zna podstawy teoretyczne, podstawowe pojęcia i prawa dotyczące fizyki ciała stałego. Ma wiedzę ogólną w zakresie związku zjawisk fizycznych występujących w ciałach stałych, amorficznych i krystalicznych, mono- i polikrystalicznych, izotropowych i anizotropowych, z właściwościami tych materiałów. Zna mechanizmy przemian fazowych w materiałach oraz relacje pomiędzy parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą materiałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami. Zna technologiczne i strukturalne uwarunkowania właściwości mechanicznych materiałów, szczególnie na podstawie teorii dyslokacji. Zna relacje pomiędzy strukturą, mobilnością defektów (szczególnie dyslokacji) a właściwościami i sposobem degradacji / niszczenia materiału. K_W13

W3. Zna podstawy: metod badania właściwości fizykochemicznych materiałów, analizy i opisu struktury materiałów. Zna w szczególności: mikroskopię optyczną i elektronową, rentgenografię strukturalną, analizę lokalnej orientacji krystalograficznej, pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym. Zna metody pomiaru właściwości sprężystych materiałów. K_W16

W4. Zna typowe rodzaje obciążeń i wymuszeń oddziałujących na typowe elementy konstrukcji inżynierskich oraz efekty wpływu tych wymuszeń na właściwości użytkowe oraz trwałość tworzyw konstrukcyjnych i wytworzonych z nich elementów. K_W20

U1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie o oczekiwanej wytrzymałości / podatności plastycznej materiału, bazując na wiedzy ogólnoinżynierskiej i w szczególności wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej. K_U03

U2. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego w zakresie rozpoznania przyczyn niedotrzymania założonych właściwości mechanicznych materiału. K_U05

U3. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. K_U06

U4. Ma niezbędne przygotowanie do pracy w przemyśle, usługach, handlu, jednostkach badawczo-rozwojowych w zakresie wiedzy, umiejętności opisu i doboru właściwości mechanicznych do określonych warunków użytkowania. K_U08

K1. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. K_K03

K2. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. K_K04

K3. Potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i zgodny z logiką inżynierską. K_K06

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę.

- Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia przedmiotu jest przygotowanie merytoryczne i uzyskanie pozytywnych ocen (minimum ocena dostateczna) z każdej z trzech planowanych prac kontrolnych.
- Wszystkie efekty kształcenia są sprawdzane łącznie: w ramach prac kontrolnych i ewentualnej rozmowy podsumowującej zaliczenie przedmiotu, która prowadzona jest w przypadkach, gdy student wyrazi chęć podwyższenia oceny końcowej, liczonej jako średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych za prace kontrolne.
- Wszystkie elementy prac kontrolnych w trakcie semestru są punktowane, tak jak i udzielone odpowiedzi studenta, które po zsumowaniu (w ramach danego sprawdzianu) i odniesieniu do nominalnej liczby punktów, wyznaczają procentową skuteczność przygotowania studenta w zakresie zaliczanego rygoru. Przedziały osiągniętej skuteczności odpowiedzi wskazują uzyskaną ocenę:

ocena 2 – skuteczność odpowiedzi < 50%
ocena 3 – skuteczność odpowiedzi w przedziale (50-60)%
ocena 3,5 – skuteczność odpowiedzi w przedziale (61-70)%
ocena 4 – skuteczność odpowiedzi w przedziale (71-80)%
ocena 4,5 – skuteczność odpowiedzi w przedziale (81-90)%
ocena 5 – skuteczność odpowiedzi > 90%.

- Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia ze skutecznością odpowiedzi egzaminacyjnych powyżej 90%, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.
- Ocenę **dobłą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania ze skutecznością odpowiedzi egzaminacyjnych powyżej 70%. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o minimum średnim stopniu trudności.
- Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania ze skutecznością odpowiedzi egzaminacyjnych powyżej 50%. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o co najmniej niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.
- Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań, nie osiągając 50% skuteczności odpowiedzi egzaminacyjnych.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Przedmioty wprowadzające

- Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów / wymagania wstępne: ma opanowaną relację parametrów technologicznych ze strukturą i właściwościami materiałów inżynierskich, posiada podstawową wiedzę na temat defektów struktury krystalicznej i ich wpływu na właściwości.
- Materiały konstrukcyjne i wielofunkcyjne / wymagania wstępne: ma podstawową wiedzę na temat właściwości mechanicznych i odkształcalności podstawowych grup materiałów inżynierskich.
- Materiały funkcjonalne / wymagania wstępne: zna ograniczenia w zakresie właściwości plastycznych podstawowych grup materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych.
- Metody badań struktury materiałów / wymagania wstępne: potrafi dobrać metodę badania właściwą do charakterystyki struktury materiału inżynierskiego po odkształceniu plastycznym.
- Mechanika techniczna z wytrzymałością materiałów / wymagania wstępne: zna podstawy ogólnej teorii uplastycznienia ciał stałych w ujęciu mechaniki ciała stałego.
- Technologie materiałów konstrukcyjnych i wielofunkcyjnych / wymagania wstępne: posiada wiedzę w zakresie właściwości wytrzymałościowych i podatności plastycznej podstawowych grup materiałów inżynierskich.
- Badania właściwości mechanicznych i badania nieniszczące / wymagania wstępne: potrafi badać i interpretować poziom umocnienia i plastyczności materiałów inżynierskich.
- Laboratorium materiałów i technologii / wymagania wstępne: zna, potrafi badać i interpretować wyniki relacji pomiędzy parametrami technologii przetwarzania, strukturą i właściwościami mechanicznymi materiałów inżynierskich.

Programy

semestr studiów: V

kierunek: inżynieria materiałowa

specjalność: materiały konstrukcyjne

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
V	30	30+					3

Autor

Prof. dr hab. inż. Zbigniew BOJAR

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach	30	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	50	
3	Udział w ćwiczeniach		
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń		
5	Udział w laboratoriach		
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów		
7	Udział w seminariach		
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	10	
11	Przygotowanie do egzaminu		
12	Udział w egzaminie		
		Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		90	3
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		40	1,5
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9			
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		80	2,5

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ

Prof. dr hab. inż. Zbigniew BOJAR

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Tomasz CZUJKO