

2 up 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: **FIZYKA ODKSZTAŁCENIA PLASTYCZNEGO 2**
Nazwa w jęz. angielskim: Physics of plastic deformation 2
Kod przedmiotu: WTCNTCSM-Fo2

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; Sprężystość i pomiary istotnych właściwości sprężystych; Rzeczywiste zachowanie materiałów pod naprężeniem – niesprężystość i rola tarcia wewnętrznego; Wytrzymałość i podatność materiału do odkształcenia trwałego; Krystalografia i geometria poślizgu a struktura krystaliczna; Warunki uplastycznienia przy mechanizmie poślizgu dyslokacji i bliźniakowania mechanicznego; Rola energii błędu ułożenia w procesie odkształcenia plastycznego – wpływ na mobilność dyslokacji i intensywność umocnienia. Zmiany struktury i substruktury studiowane na przykładach publikacji z naukowych baz danych, 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. Porównawcza analiza inżynierska podatności plastycznej i efektów odkształcenia plastycznego w konkretnych przypadkach procesów technologicznych odniesionych do konkretnych grup materiałowych, na przykładzie literatury i informacji dostępnych w międzynarodowych bazach danych naukowych i technicznych.

Opis:

Wykłady

1. Zachowanie materiału w polu naprężeń – repetytorium z zestawieniem cech sprężystych podstawowych grup materiałów;
2. Mechanizmy odkształcenia sprężystego; Niesprężystość i tarcie wewnętrzne w materiałach;
3. Wstęp do teorii wytrzymałości materiałów; Rozwój teorii plastyczności, Krystalografia odkształcenia plastycznego.
4. Krytyczne naprężenie styczne; Kryteria von Misesa i Schmidta
5. Krystalografia i geometria bliźniakowania mechanicznego; Podział bliźniaków; Mechanizm bliźniakowania
6. Geometria dyslokacji, Podział dyslokacji; Konfiguracje dyslokacji w różnych typach sieci; Obrazowanie dyslokacji
7. Mobilność dyslokacji w procesie odkształcenia plastycznego – oddziaływania pomiędzy dyslokacjami
8. Mobilność dyslokacji w procesie odkształcenia plastycznego – oddziaływanie dyslokacji z innymi elementami substruktury
9. Krzywe umocnienia monokryształu i materiałów polikrystalicznych; Teorie umocnienia odkształceniowego
10. Niejednorodność płynięcia plastycznego; Anizotropia właściwości po odkształceniu plastycznym
11. Seminarium podsumowujące podstawy odkształcenia plastycznego i praca kontrolna
- 12-15. Porównawcza analiza inżynierska podatności plastycznej i efektów odkształcenia plastycznego w konkretnych przypadkach procesów technologicznych odniesionych do konkretnych grup materiałowych, na przykładzie literatury i informacji dostępnych w międzynarodowych bazach danych naukowych i technicznych (wykłady wprowadzające do seminaryjnej dyskusji opracowań przygotowanych w ramach zadań grupowych i indywidualnych).

Literatura:

podstawowa:

- H. Ziencik, Materiałoznawstwo, t.I, Wprowadzenie do nauki o materiałach, WAT 1991
- E. Pleszakow, J. Sieniawski, J.W. Wyrzykowski, Odkształcanie i pękanie metali, 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
- Bazy danych materiałowych (w tym Knowel) i artykuły specjalistyczne (Science Direct, Scopus, Web of Science) w zakresie technologii przetwarzania i kształtowania plastycznego metali i stopów do postaci półfabrykatów i gotowych wyrobów.

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. Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy materiałów, mechanizmów przemian fazowych w materiałach, roli dyfuzji w kształtowaniu struktury, zachowaniu stabilności termodynamicznej w procesie degradacji cech materiałów. Ma wiedzę w zakresie metod kontroli jakości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. Jest zapoznany z metodami badań nieniszczących. K_W05
- W2. Zna podstawy wykorzystania materiałów konstrukcyjnych: niestopowych i stopowych stali konstrukcyjnych, stali i innych stopów narzędziowych, stali specjalnych i innych stopów żelaza po przeróbce plastycznej, żeliw, staliw, stopów aluminium, miedzi, magnezu, tytanu, niklu, kobaltu, cynku oraz innych stopów specjalnych używanych w budowie maszyn i urządzeń. Jest zapoznany z przykładowymi zastosowaniami tych materiałów, tendencjami i kierunkami ich rozwoju. K_W13
- W3. Zna podstawy i metody badań, pomiarów, analizy i opisu parametrów struktury materiałów, w tym z wykorzystaniem badań makroskopowych, mikroskopii optycznej i elektronowej, rentgenografii strukturalnej, analizy składu chemicznego w makro i mikroobszarach, analizy lokalnej orientacji krystalograficznej, ilościowego pomiaru wielkości elementów struktury i udziału faz. K_W14
- W4. Zna metody badania, analizy i opisu właściwości użytkowych materiałów, w szczególności pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym, pomiary zmęczenia, zużyciowe, korozyjne oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań niszczących i nieniszczących. K_W15
- W5. 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_W22
- U1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii materiałowej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. K_U03
- U2. Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach. W szczególności potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej. K_U04
- U3. Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemu, o charakterze ekspertyzy inżynierskiej bądź pracy badawczej z zakresu inżynierii materiałowej. K_U05
- U4. Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne. K_U09
- K1. Rozumie potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji, wie jak inspirować proces uczenia się innych osób. K_K01
- K2. Potrafi kierować pracami zespołu. Współdziała w grupie, inspiruje i organizuje prace. K_K03
- K3. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. 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 planowanej pracy kontrolnej oraz zadań realizowanych w ramach dyskusji seminaryjnych.
- Wszystkie efekty kształcenia są sprawdzane łącznie: w ramach pracy kontrolnej oraz zadań grupowych i indywidualnych w ramach przygotowania do dyskusji seminaryjnych.
- Wyniki pracy kontrolnej i zadań przygotowujących dyskusje seminaryjne w trakcie semestru są punktowane i po zsumowaniu (w ramach danego zadania) 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 **dobrą** 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							
Rodzaj studiów							
II stopnia							
Rodzaj przedmiotu							
wybieralny							
Przedmioty wprowadzające							
Ukończone studia I stopnia na kierunku inżynieria materiałowa lub pokrewnym (praktyczna znajomość relacji: technologia – struktura – właściwości materiałów inżynierskich)							
Programy							
semestr studiów: III							
kierunek: inżynieria materiałowa							
specjalność: nowe materiały i technologie							
Forma zajęć liczba godzin/rygor							
semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
III	30	30+					2
Autor							
Prof. dr hab. inż. Zbigniew BOJAR							
Bilans ECTS							
Lp.	Aktywność						Obciążenie w godz.
1	Udział w wykładach						30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów						25
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						5
11	Przygotowanie do egzaminu						
12	Udział w egzaminie						
						Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta						60	2
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12						35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9							
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8						55	2

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ

Prof. dr hab. inż. Zbigniew BOJAR

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Tomasz CZUJKO