

Nazwa przedmiotu: Techniki wybuchowe w inżynierii materiałowej
Nazwa w jęz. angielskim: Explosion Techniques In Materials Engineering
Kod przedmiotu: WTCNFC SI-TWwIM

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:

Przedmiot zapoznaje studentów z fizycznymi podstawami technik wybuchowych stosowanych do wytwarzania materiałów i modyfikacji ich właściwości. Omawiane są podstawowe obszary zastosowań technik wybuchowych: wybuchowe umacnianie metali, wytwarzanie materiałów supertwardych, wybuchowe prasowanie proszków, zgrzewanie wybuchowe, wybuchowe tłoczenie.

Studenci nabywają umiejętności wyboru techniki wybuchowej w odniesieniu do wytworzenia materiału o określonych właściwościach, a także umiejętności oszacowania liczbowych wartości parametrów charakteryzujących technologie wybuchowe i na ich podstawie doboru parametrów technologicznych.

Zapoznają się z praktycznym przygotowaniem układów wybuchowych i oceną efektów obciążenia wybuchowego..

Opis:

Wykład/ Wykłady ilustrowane prezentacjami komputerowymi Power Point w celu dostarczenia wiedzy i wyrobieniu umiejętności określonych efektami W1 i U1.

Tematy wykładów i ich zakres tematyczny

1. Fizyczne podstawy technik wybuchowych

Podstawowe charakterystyki obciążenia wybuchowego. Obciążenie wybuchowe jako przemiana termodynamiczna. Wpływ obciążenia wybuchowego na strukturę obciążanych materiałów.

2. Wybuchowe umacnianie metali.

Układy wybuchowe stosowane do umacniania metali. Wpływ amplitudy i czasu trwania obciążenia wybuchowego na twardość metalu. Wpływ amplitudy i czasu trwania obciążenia wybuchowego na strukturę obciążonego metalu. Praktyczne zastosowania wybuchowego umacniania metali.

3. Wytwarzanie materiałów supertwardych.

Definicja materiału supertwardego. Charakterystyka przemiany grafitu i grafitopodobnego azotku boru w odmiany twarde. Zachowanie produktu przemiany po zdjęciu obciążenia. Metoda detonacyjna. Warunki syntezy materiałów supertwardych. Technologiczne aspekty wytwarzania materiałów supertwardych. Charakterystyki produktu syntezy.

4. Wybuchowe prasowanie proszków.

Zalety formowania materiałów z proszku. Charakterystyki wybuchowego prasowania proszków. Dobór warunków wybuchowego prasowania proszków. Modyfikacja właściwości proszków ceramicznych. Zastosowanie technik wybuchowych do wytwarzania materiałów utwardzanych dyspersyjnie.

5. Synteza chemiczna materiałów inicjowana falami uderzeniowymi.

Synteza uderzeniowa, a samorozprzestrzeniająca się wysokotemperaturowa synteza (SWS). Połączenie reakcyjnego spiekania z syntezą uderzeniową. Połączenie SWS z uderzeniowym prasowaniem.

6. Zgrzewanie wybuchowe.

Układy stosowane do wybuchowego zgrzewania. Charakterystyki połączenia. Dobór warunków wybuchowego zgrzewania. Zalety metody wybuchowego zgrzewania. Ograniczenia stosowania metody wybuchowego zgrzewania.

7. Wybuchowe tłoczenie.

Układy do wybuchowego tłoczenia. Zastosowania wybuchowego tłoczenia.

Laboratoria/ Ćwiczenia laboratoryjne polegające na przygotowaniu przez grupę studentów elementów układów wybuchowych, obserwacji pracy osób wykonujących próby wybuchowego obciążenia i ocenie efektów obciążenia wybuchowego w celu opanowania efektów W2, U3, K1, K2, K3.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych i zakres tematyczny

1. Wybuchowe umacnianie metali (2)

Budowa układu do umacniania wybuchowego. Badanie twardości przed i po obciążeniu wybuchowym.

2. Wybuchowe prasowanie proszków (2).

Budowa układu cylindrycznego do prasowania proszku. Określenie efektów prasowania poprzez ocenę gęstości / porowatości prasowanego materiału.

3. Zgrzewanie wybuchowe (4).

Wybór i przygotowanie materiałów do zgrzewania wybuchowego. Przygotowanie układów do zgrzewania wybuchowego. Przeprowadzenie zgrzewania. Ocena efektywności zgrzewania wybuchowego.

4. Wybuchowe tłoczenie (2).

Wybór i przygotowanie materiałów do tłoczenia wybuchowego. Budowa układu i wykonanie tłoczenia. Ocena efektów tłoczenia.

5. Zjawisko kumulacji (4).

Zapoznanie z konstrukcją ładunku kumulacyjnego. Przykład cięcia metalu za pomocą wydłużonego ładunku kumulacyjnego. Przykład perforacji metalu za pomocą skupionego ładunku kumulacyjnego.

Literatura:

podstawowa:

1. H.Dyja, A.Maranda, R.Trębiński, Technologie wybuchowe w inżynierii materiałowej, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2001.
2. A.Maranda, J. Nowaczewski, J. Statuch, M. Syczewski, B. Zygmunt, Chemia stosowana : materiały wybuchowe - teoria, technologia, zastosowanie : [skrypt] / , Warszawa : WAT, 1985, S-46901.
3. W. Witkowski, Chemia stosowana : ćwiczenia laboratoryjne : [skrypt] Warszawa : WAT, 1990, S-49759.

uzupełniająca:

1. W.Babul, Odształcanie metali wybuchem, WNT, Warszawa, 1980, II-65495;43580.

Efekty kształcenia:

W1 Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu zastosowań technologii wybuchowych w inżynierii materiałowej / K_W18, K_W19

W2 Zna obszary zastosowań technik wybuchowych w inżynierii materiałowej / K_W18

W3 Zna ograniczenia stosowania technik wybuchowych, w tym wymagania z zakresu bezpieczeństwa używania tych technik / K_W22

U1 Potrafi dokonać wyboru techniki wybuchowej w odniesieniu do wytworzenia materiału o określonych właściwościach / K_U08, K_U09

U2 Potrafi oszacować liczbowe wartości parametrów charakteryzujących technologie wybuchowe i na ich podstawie dobrać parametry technologiczne / K_U12

U3 Potrafi zachować wymogi bezpieczeństwa przy stosowaniu technik wybuchowych / K_U08

K1 Ma świadomość ograniczeń stosowania technik wybuchowych ze względu na zagrożenie środowiska/ K_K02, K_K05

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemno-ustnym.

Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdania pisemnego sprawdzianu zawierającego pytania testowe wielokrotnego wyboru. Sprawdzenie zawiera 20 pytań, z trzema odpowiedziami do wyboru, przy czym poprawna może być jedna lub dwie odpowiedzi. Za każdą poprawną odpowiedź student uzyskuje 2 punkty lub 1 punkt, gdy możliwe są dwie poprawne odpowiedzi. Student uzyskuje ocenę zależną od liczby punktów, według poniższej tabeli:

PunktyOcena

0-19 2

20-23 3

24-27 3,5

28-31 4

32-35 4,5

36-40 5

Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: uzyskanie zaliczenia laboratoriów oraz zaliczenie testu.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie sprawdzianu wstępnego dla każdego tematu ćwiczeń oraz złożenie poprawnego sprawozdania.

Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U2 sprawdzane jest za pomocą testu.

Osiągnięcie efektów W3, U2, U3, K1 sprawdzane jest na podstawie oceny pracy studenta związanej z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, 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 w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o 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.

Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

I stopnia

Rodzaj przedmiotu

wybieralny

Przedmioty wprowadzające

- **Fizyka;** Wymagania wstępne: znajomość podstaw mechaniki, w tym ruchu falowego, znajomość podstawowych praw zachowania, znajomość jednostek miar wielkości fizycznych w układzie SI
- **Mechanika techniczna z wytrzymałością materiałów;** znajomość pojęć odkształcenia, naprężenia normalnego i stycznego, granicy plastyczności
- **Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów;** Wymagania wstępne: znajomość krystalicznej budowy ciał stałych i rodzajów defektów sieci krystalicznej, znajomość wpływu struktury materiału na jego właściwości mechaniczne, znajomość mechanizmów przemian polimorficznych ciał stałych
- **Technologie materiałów konstrukcyjnych i wielofunkcyjnych;** Wymagania wstępne: znajomość podstaw technologii utwardzania metali, znajomość podstaw technologii metalurgii proszków
- **Termodynamika techniczna;** Wymagania wstępne: znajomość funkcji termodynamicznych, znajomość rodzajów i sposobów opisu przemian termodynamicznych, znajomość sposobu opisu przemian fazowych

Programy

semestr studiów VII

kierunek: inżynieria materiałowa

specjalność: materiały konstrukcyjne, *materiały funkcjonalne*

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
VII	30/+	16		14			2

Autor

prof. dr hab. inż. Radosław TRĘBIŃSKI, dr inż. Józef PASZULA

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach	16	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8	
3	Udział w ćwiczeniach		
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń		
5	Udział w laboratoriach	14	
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12	
7	Udział w seminariach		
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	2	
11	Przygotowanie do zaliczenia	6	
12	Udział w zaliczeniu	2	
		Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		60	2
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+5+10+12		34	1
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6		30	1
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+6		36	1

AUTORZY

KARTY INFORMACYJNEJ

R. Trębiński
prof. dr hab. inż. Radosław TRĘBIŃSKI
dr inż. Józef PASZULA

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

J. Choma
prof. dr hab. inż. Jerzy CHOMA