

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Formy użytkowe materiałów wybuchowych (WTCCWCSI-FUMW)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Explosive utility manners**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2025/2026

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Zbigniew Chyłek

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<http://www.wtc.wat.edu.pl>

Skrócony opis:

Materiały wybuchowe - historia rozwoju. Wybrane metody badań przemysłowych materiałów wybuchowych. Azotan(V) amonu- właściwości fizykochemiczne i wybuchowe. Klasyfikacja górniczych materiałów wybuchowych. Przemysłowe mieszaniny wybuchowe sypkie. Materiał wybuchowe granulowane i gruboziarniste. Górnicze materiały wybuchowe plastyczne. Materiały wybuchowe zawieszinowe. Materiały wybuchowe emulsyjne.

Opis:

Wykład ma zadanie zapoznanie z następującymi zagadnieniami:

1. Wymagania użytkowe stawiane materiałom wybuchowym. Właściwości fizykochemiczne i wybuchowe. Klasyfikacja chemiczna i użytkowa materiałów wybuchowych.
2. Materiały wybuchowe inicjujące (MWI). Rodzaje i właściwości typowych MWI. Przykłady zastosowań dla MWI.
3. Materiały wybuchowe kruszące (MWK). Rodzaje i właściwości typowych MWK. Przykłady zastosowań dla MWK. Przegląd typowych form użytkowych MWK i ich kompozycji wybuchowych.
4. Środki inicjujące. Klasyfikacja użytkowa środków inicjujących. Zasada działania spłonki detonującej i zapalnika uderzeniowego. Przykłady zastosowań środków inicjujących.
5. Górnicze materiały wybuchowe sypkie, proszkowe, granulowane i ziarniste. Właściwości stosowanych układów utleniaczy i składników palnych. Wpływ struktury ziaren saletry amonowej właściwości użytkowe saletroli. Parametry detonacyjne typowych układów utleniacz-pył aluminium, utleniacz-paliwo organiczne, utleniacz-nitrozwiązki.
6. Górnicze materiały wybuchowe plastyczne, zawieszinowe (MWZ) i emulsyjne (MWE). Wkład Alfreda Nobla w rozwój górniczych środków strzałowych. Technologia wytwarzania i właściwości dynamitów i barbarytów. Charakterystyka podstawowych składników MWZ i MWE oraz technologia ich otrzymywania. Parametry detonacyjne. Mechanizacja ładunku otworów strzałowych.
7. Miotające materiały wybuchowe. Rodzaje, właściwości, sposoby wytwarzania i zastosowania prochu czarnego oraz prochów bezdymnych. Rodzaje, właściwości, sposoby wytwarzania i zastosowania paliw rakietowych.
8. Złożone formy użytkowe materiałów wybuchowych. Przykłady ładunków MW wykorzystujących efekt kumulacji. Pojęcie odwróconej kumulacji. Przykłady zastosowań MW w amunicji termobarytowej, pancerzach reaktywnych, głowicach nuklearnych itp.

Ćwiczenia laboratoryjne będą obejmować następujące tematy:

1. Szkolenie BHP i PPOż. Wytwarzanie główki zapalczącej (2 godz.).
2. Flegmatyzacja materiałów wybuchowych (4 godz.).
3. Odlewanie materiałów wybuchowych (4 godz.).
4. Prasowanie materiałów wybuchowych (4 godz.).

Literatura:

Podstawowa:

T. Urbański, Chemia i technologia materiałów wybuchowych, Wyd. MON, Warszawa, 1954.

S. Cudziło, A. Maranda, J. Nowaczewski, R. Trębiński, W.A. Trzciński, Wojskowe materiały wybuchowe, Wyd. Wydziału Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2000.

A. Maranda, Przemysłowe materiały wybuchowe, Wyd. WAT, Warszawa 2010.

Uzupełniająca:

W. Budnikow, N. Lewkowicz, I. Bystrow, W. Sirotinski, B. Szechtier, Materiały wybuchowe i elaboracja, Wyd. MON, Warszawa, 1957.

A. Maranda, B. Gołąbek, J. Kasperski, Materiały wybuchowe emulsyjne, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

B. Zygmunt, A. Maranda, D. Buczkowski, Materiały wybuchowe trzeciej generacji, Wyd. WAT, Warszawa 2007.

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekt uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

W1 / Zna główne gałęzie rozwoju oraz sposoby kategoryzacji materiałów wybuchowych (MW) i środków strzałowych / K_W10

W2 / Zna podział, właściwości fizykochemiczne i parametry detonacyjne wojskowych i górniczych materiałów wybuchowych / K_W13

W3 / Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z substancjami chemicznymi i materiałami niebezpiecznymi / K_W14

U1 / Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy fizykochemiczne towarzyszące procesowi przetwarzania materiałów niebezpiecznych w gotowe wyroby użytkowe / K_U02

U2 / Potrafi wykonać ładunki o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych i parametrach detonacyjnych / K_U03

U3 / Dostrzega społeczne, ekonomiczne, prawne i poza techniczne skutki stosowania materiałów wybuchowych w pracach laboratoryjnych i zakładach wytwórczych / K_U12

U4 / Posiada umiejętność doboru materiału wybuchowego do zastosowania w określonych warunkach prowadzenia prac strzałowych / K_U13

K1 / Potrafi krytycznie określić poziom uzyskanej wiedzy i ukierunkować kolejne etapy jej poszerzania / K_K01

K2 / Potrafi uczestniczyć w pracy zespołowej realizując zadania odpowiadające jego umiejętnościom / K_K02

Metody i kryteria oceniania:
Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych. Zaliczenie w formie pisemnej. Sprawdzian składa się z 15 pytań o charakterze opisowym, ocenianych w skali od 0 do 3 punktów (w sumie 45 punktów). Zaliczenie wymaga uzyskania odpowiedniej ilości punktów: 51 - 60% - na ocenę 3,0; 61 - 70% - na ocenę 3,5; 71 - 80% - na ocenę 4,0; 81 - 90% - na ocenę 4,5; 91 - 100% - na ocenę 5,0.
Laboratorium - zaliczenie wymaga: uzyskania pozytywnej oceny na pisemnych kolokwiah rozpoczynających zajęcia, udziału w wykonaniu zadań i zaliczenia pisemnego sprawozdania ze wszystkich odbytych zajęć.
Osiągnięcie efektów W1, W2, W3 i U1 weryfikowane jest podczas zaliczenia części wykładowej, natomiast efekty U2, U3, U4, K1 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych.
Praktyki zawodowe:
brak
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Chemia i technologia materiałów wybuchowych. wymagania wstępne: znajomość właściwości wybuchowych i użytkowych podstawowych grup materiałów wybuchowych Teoria materiałów wybuchowych. Wymagania wstępne: znajomość trwałości i wrażliwości materiałów wybuchowych na bodźce zewnętrzne oraz ogólnych charakterystyk procesów wysokoenergetycznych. Znajomość podstawowych metod badań materiałów wybuchowych.
Programy
Chemia/materiały wybuchowe i pirotechnika
Forma zajęć liczba godzin/rygor
W 16/+ ; L 14/+
Autor
dr inż. Zbigniew Chylek
Bilans ECTS
Lp. Aktywność / Obciążenie w godz. 1 Udział w wykładach / 16 2 Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 3 Udział w laboratoriach / 14 4 Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 18 5 Udział w konsultacjach / 8 6 Przygotowanie do zaliczenia / 10 Godz. / ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta 86 / 3 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 38 / 1,5 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 86 / 3
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę