

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Teoria materiałów wybuchowych (WTCCWCSI-TMW)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Theory of explosives**

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: prof. dr hab. inż. Waldemar Trzciński

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest:

- poznanie teoretycznych podstaw procesów inicjowania i detonacji materiałów wybuchowych.
- poznanie podstawowych właściwościami materiałów wybuchowych wpływających na bezpieczeństwo ich wytwarzania i stosowania.
- opanowanie metod teoretycznego wyznaczania ciepła i temperatury wybuchu.
- poznanie metod badań parametrów użytkowych materiałów wybuchowych (ciepło wybuchu, wrażliwość, trwałość).

Opis:

1. Cechy charakterystyczne palenia, wybuchu i detonacji materiałów wybuchowych (W 2).

2. Klasyfikacja materiałów wybuchowych (W 2).

3. Termochemia i termodynamika procesów wybuchowych (W 6, C 8, L 4):

- mechanizm przemiany wybuchowej,
- bilans i współczynnik tlenowy,
- podstawowe pojęcia termodynamiki procesów wybuchowych,
- ciepło i temperatura wybuchu,
- równania rozkładu materiałów wybuchowych,
- kody termochemiczne,
- metody pomiaru ciepła wybuchu,
- metody pomiaru temperatury wybuchu.

4. Trwałość materiałów wybuchowych (W 4, L 4):

- podstawy kinetyczne niewybuchowych przemian chemicznych,
- reakcje samopodtrzymujące,
- metody zwiększania trwałości materiałów wybuchowych,
- metody oceny trwałości materiałów wybuchowych.

5. Wrażliwość materiałów wybuchowych (W 6, L 8)

- wrażliwość na bodźce cieplne, mechaniczne, elektryczne, wybuchowe,
- metody oznaczania wrażliwości na różne bodźce,
- inicjowanie detonacji MW falami uderzeniowymi.

6. Przejście palenia w detonację (W 2)

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Badanie wrażliwości na tarcie i uderzenie (4)

2. Badanie trwałości (2)

3. Pomiar kalorymetrycznego ciepła detonacji (4)

4. Wrażliwość na falę uderzeniową (2)

5. Wrażliwość na pobudzenie cieplne (temperatura pobudzenia i czas indukcji) (4)

Literatura:

literatura podstawowa:

1. S. Cudziło i inni, Wojskowe materiały wybuchowe, Wyd. Polit. Częstochowskiej, 2000.
2. A. Maranda, i inni, Podstawy chemii materiałów wybuchowych, WAT, 1998.
3. A. Maranda, i inni, Chemia stosowana, WAT, 1985.

Literatura dodatkowa:

4. D. Smoleński, Spalanie materiałów wybuchowych, Wyd. MON, 1979.
5. D. Smoleński, Detonacja materiałów wybuchowych, Wyd. MON, 1981.
6. M. Suceśca, Test methods of explosives, Springer, 1995.

Efekty uczenia się:

W1 - Zna podstawowe pojęcia, wielkości i zależności termochemii i termodynamiki materiałów wybuchowych. K_W04

W2 - Zna podstawy teoretyczne oraz budowę i zasady działania aparatury laboratoryjnej i naukowo-technicznej wykorzystywanej do badań właściwości fizykochemicznych, trwałości oraz wrażliwości materiałów wybuchowych. K_W10

W3 - Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas badania właściwości materiałów wybuchowych. K_W14

U1 - Potrafi znaleźć rozwiązanie problemu z zakresu komponowania materiałów wybuchowych i określania ich właściwości fizykochemicznych. K_U03

U2 - Umie mierzyć i obliczać istotne parametry materiałów wybuchowych decydujące o ich trwałości, wrażliwości i właściwościach wybuchowych. K_U04

U3 - Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi przystosowanymi do badania właściwości użytkowych materiałów wybuchowych. K_U06

U4 - Potrafi krytycznie przeanalizować sposoby istniejących rozwiązań z zakresu chemii i badania właściwości materiałów wybuchowych. K_U13

U5 / Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązania prostego zadania z zakresu komponowania materiałów wybuchowych i określania ich właściwości fizykochemicznych. K_U14
K1 - Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie realizować proces samokształcenia. K_K01
K2 - Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. K_K02
K3 - Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków wytwarzania i stosowania materiałów wybuchowych. K_K07
Metody i kryteria oceniania:
Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia oraz udziału w wykonaniu ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.
Ćwiczenia – zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów przed rozpoczęciem ćwiczeń i za aktywny udział w rozwiązywaniu zadań.
Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu w formie pisemnej.
Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U4, U5, K1 i K3 weryfikowane jest podczas egzaminu końcowego, natomiast efekty W2, W3, U1, U2, U3 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
Fizyka Chemia ogólna i nieorganiczna Chemia i technologia materiałów wybuchowych
Programy
Dyscyplina naukowa: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
W 22/x, C 8/+, L 16/+
Autor
prof. dr hab. inż. Waldemar Trzeciński
Bilans ECTS
1. Udział w wykładach / 22 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Przygotowanie do ćwiczeń / 6 5. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 16 6. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 12 7. Przygotowanie do egzaminu / 18 8. Egzamin / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczyciela: 1. + 3. + 5. + 8. = 48 / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową : 88 / 3 ECTS

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin