

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki wybuchu	Fundamentals of explosion physics
Kod przedmiotu	WTCCWCSI-PSW	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2020/2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 24/x, C 12/+, L 16/+, Proj. 8/+, razem: 60 godz., 6 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć, wielkości i zależności termochemii i termodynamiki chemicznej. Fizyka Wymagania wstępne: znajomość podstawowych definicji z zakresu mechaniki . Matematyka Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i operacji matematycznych . Teoria materiałów wybuchowych Wymagania wstępne: podział materiałów wybuchowych, podstawowe właściwościami materiałów wybuchowych, metody układania równań rozkładu materiałów wybuchowych, obliczania ciepła i temperatury wybuchu.	
Semestr/kierunek studiów	semestr VI / kierunek studiów: Chemia specjalność: Materiały wybuchowe i pirotechnika	
Autor	Prof. dr hab. inż. Waldemar Trzciński	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Chemii	
Skrócony opis przedmiotu	Procesy przebiegające w fali detonacyjnej w stałych, ciekłych materiałach wybuchowych, mieszaninach gazowych oraz w ośrodkach otaczających ładunki wybuchowe. Podstawowe zależności umożliwiające oszacowanie parametrów fal ciśnienia generowanych wybuchem w powietrzu, wyznaczanie prędkości ciał miotanych produktami detonacji. Metody badania parametrów użytkowych materiałów wybuchowych (prędkość i ciśnienie detonacji, kruszność, zdolność do wykonania pracy).	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady i ćwiczenia: 1. Jednowymiarowa dynamika gazów: model gazu doskonałego, równania ruchu, przepływy izentropowe, fale uderzeniowe, rozpad dowolnej nieciągłości. W/4 2. Klasyczna teoria detonacji - fala detonacyjna, adiabata detonacyjna, hipoteza Chapmana-Jougueta, silna i słaba detonacja. W/2 3. Eksperymentalne metody wyznaczania parametrów detonacji (średnica krytyczna, prędkość i ciśnienie detonacji). W/2 4. Parametry stacjonarnej detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. W/4 C/4 5. Rozkład parametrów w produktach detonacji za frontem fali detonacyjnej. W/2 C/2 6. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy ośrodków. W/2 C/2 7. Czynniki rażące wybuchu. W/2 8. Fale podmuchowe w powietrzu. W/2 C/2 9. Kruszące działanie wybuchu. W/2 10. Miotające działanie wybuchu - wzory Gurneya. W/2 C/2 Ćwiczenia laboratoryjne: 1. Pomiar prędkości detonacji. L/2 2. Wyznaczanie średnicy krytycznej. L/2 3. Określanie kruszności. L/2 4. Pomiar parametrów powietrznej fali uderzeniowej. L/4 5. Zdolność do wykonania pracy – ciśnienie detonacji. L/2 6. Przenoszenie detonacji. L/2 7. Pomiar ciśnienia quasistatycznego. L/2
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. Uzupełniająca: 1. E. Włodarczyk, Podstawy detonacji, PWN, 1995. 2. E. Włodarczyk, Wstęp do mechaniki wybuchu, WAT, 1994. 3. M. Suceska, Test methods of explosives, Springer, 1995.
Efekty uczenia się	W1 - Potrafi pisać i uzgadniać równania reakcji chemicznych w fali wybuchowej. K_W02 W2 - Opanował wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami obliczeniowymi w fizyce wybuchu. K_W07 W3 - Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu fizyki wybuchu. K_W08 W4 - Opanował wiedzę umożliwiającą wykorzystanie komercyjnych pakietów oprogramowania do obliczeń dotyczących fizyki wybuchu. K_W09 W5 - Zna podstawy teoretyczne oraz budowę i zasady działania aparatury laboratoryjnej i naukowo-technicznej wykorzystywanej do badania charakterystyk wybuchowych materiałów wysokoenergetycznych. K_W10 W6 - Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas badania właściwości wybuchowych materiałów wysokoenergetycznych. K_W14

	U1 - Umie mierzyć i obliczać istotne parametry wybuchowe materiałów wysokoenergetycznych umożliwiające ocenę skutków ich wybuchu i oddziaływanie na otoczenie. K_U04 U2 - Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi przystosowanymi do badania parametrów wybuchowych materiałów wysokoenergetycznych. K_U06 U3 - Potrafi uczyć się samodzielnie i korzystać z literatury z zakresu chemii i fizyki wybuchu, baz danych oraz innych źródeł informacji. K_U09 U4 - Potrafi opracować problem z zakresu fizyki wybuchu i przedstawić go formie pisemnej i ustnej w języku polskim. K_U10 U5 - Potrafi opisać matematycznie i rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu fizyki wybuchu materiałów wysokoenergetycznych. K_U11 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 stosowania materiałów wybuchowych, w tym jego wpływu na bezpieczeństwo i środowisko. K_K07
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	• Laboratorium – zaliczenie laboratorium wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczeń oraz udziału w wykonaniu ćwiczeń i oddania pisemnych sprawozdań. • Ćwiczenia – zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów przed rozpoczęciem ćwiczeń i za aktywny udział w rozwiązywaniu zadań. • Projekt – zaliczenie wymaga samodzielnego rozwiązania problemu z zakresu fizyki wybuchu i multimedialnej prezentacji wyników. • Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu w formie pisemnej. Student odpowiada na 5 pytań. - ocena 2 – poniżej 50% punktów możliwych do uzyskania; - ocena 3 – 51 ÷ 60% punktów możliwych do uzyskania; - ocena 3,5 – 61 ÷ 70% punktów możliwych do uzyskania; - ocena 4 – 71 ÷ 80% punktów możliwych do uzyskania; - ocena 4,5 – 81 ÷ 90% punktów możliwych do uzyskania; - ocena 5 – powyżej 91% punktów możliwych do uzyskania. ▪ Efekty W3, W5, U1, U3, K1 i K3 sprawdzane są w trakcie egzaminu pisemnego: ▪ Efekty W5, W6, U1, U2, K2 i K2 sprawdzane są na podstawie oceny stopnia przygotowania do zajęć laboratoryjnych i obserwacji pracy studenta w laboratorium. ▪ Efekty W1, W2, W4 i U1 sprawdzane są na podstawie oceny stopnia przygotowania do ćwiczeń i oceny aktywności studenta w trakcie ćwiczeń. ▪ Efekty U4 i U5 sprawdzane są na podstawie oceny projektu oraz w trakcie prezentacji projektu.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 24 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 12 4. Udział w seminariach / 8 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 20 10. Przygotowanie do egzaminu / 20 11. Udział w egzaminie / 2

	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 142 godz./ 6 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+11): 62 godz./ 3 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym ¹⁵ 76 godz./ 3 ECTS
--	--

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....
