

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1) Nazwa przedmiotu: DESIGN AND DEVELOPMENT OF EXPLOSIVES	2) Kod przedmiotu:			
3) Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2019/2020				
4) Forma kształcenia: studia stacjonarne				
5) Poziom kształcenia: studia I stopnia				
6) Kierunek studiów: CHEMIA				
7) Profil studiów: ogólnoakademicki				
8) Specjalność: -				
9) Semestr: VI				
10) Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów (RCh4)				
11) Prowadzący przedmiot: dr inż. Tomasz Jarosz, asystent				
12) Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty fakultatywne				
13) Status przedmiotu: wybieralny				
14) Język prowadzenia zajęć: angielski				
15) Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: -				
16) Cel przedmiotu: Przedmiot pozwalający zapoznać się studentom ze strategiami projektowania materiałów wybuchowych i obliczeniowego prognozowania ich właściwości. Poznawane są metody komponowania wieloskładnikowych mieszanin wybuchowych i oceny stwarzanego przez nie zagrożenia, z uwzględnieniem wymagań dotyczących określania stref zagrożenia wybuchem i uwarunkowań dla miejsc przechowywania materiałów wybuchowych.				
17) Efekty kształcenia: ¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	ma wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do rozwiązywania zadań obliczeniowych i projektowych związanych z chemią; zna podstawowe oprogramowanie stosowane w chemii	Projekt zaliczeniowy	Wykład	K_W09++ K_W12++ K_U14++ K_U25++
2.	ma wiedzę o przebiegu reakcji chemicznych i stosowanych układach katalitycznych	Projekt zaliczeniowy, prezentacja	Wykład, Seminarium	K_W03++ K_W13++ K_W22++

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

3.	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych zgodnie z uregulowaniami pro-ekologicznymi	Projekt zaliczeniowy, prezentacja	Wykład, Seminarium	K_W16++ K_U10++ K_K08++
4.	potrafi samodzielnie przeprowadzać obliczenia chemiczne, stosować je do swych potrzeb oraz analizować wyniki i je wyjaśniać	Projekt zaliczeniowy, prezentacja	Projekt, Seminarium	K_W12++ K_U09++ K_K02++
5.	Samodzielnie zbiera potrzebne informacje i posługuje się wybranymi programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań typowych dla chemii; potrafi opisywać zagadnienia chemiczne z wykorzystaniem metod matematycznych	Projekt zaliczeniowy, prezentacja	Projekt, Seminarium	K_U16+ K_U19++ K_U15++
6.	potrafi pracować w zespole w trakcie przeprowadzania doświadczeń oraz podczas interpretacji i analizy wyników; ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	Projekt zaliczeniowy, prezentacja	Projekt, Seminarium	K_U17++ K_K02++
7.	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	Projekt zaliczeniowy, prezentacja	Projekt, Seminarium	K_W18++ K_U22++ K_U23++ K_K06++

18) Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
6			46	8

Treści kształcenia:

Wykład: Metodyka obliczania teoretycznych właściwości mieszanin i materiałów wybuchowych (bilans tlenowy, temperatura, ciepło i energia wybuchu i inne). Rodzaje związków wybuchowych i grup eksplozoforowych. Bezpieczeństwo pracy i przechowywania MW. Grupy zagrożenia MW zgodnie z umową ADR. Zajęcia wyjazdowe.

Projekt: Obliczanie teoretycznych właściwości mieszanin i materiałów wybuchowych (bilans tlenowy, temperatura, ciepło i energia wybuchu i inne). Projektowanie MW o zadanych właściwościach. Obliczanie strefy zagrożenia wybuchem w zależności od rodzaju i ilości MW. Obliczanie wymagań dla obiektów gdzie przechowywane są MW.

Seminarium: Prezentacja i dyskusja projektów zaliczeniowych – projektowanie MW o zadanych właściwościach.

19) Egzamin: nie

20) Literatura podstawowa:

1. Mader C. L., Numerical modeling of explosives and propellants, CRC Press, 2008;
2. Cheret R., Detonation of condensed explosives, Springer-Verlag, 1993;
3. Dremine A., Toward detonation theory, Springer, 1999;
4. Shekhar H., "Studies on empirical approaches for estimation of detonation velocity of high explosives." Central European Journal of Energetic Materials 9.1 (2012): 39-48;
5. Price M. A., Ang H. G., "Modeling for detonation and energy release from peroxides and non-ideal improvised explosives." Central European Journal of Energetic Materials 6.3-4 (2009): 239-254;
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, z dnia 28 października 2002 r. w sprawie pomieszczeń magazynowych i obiektów do przechowywania materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym;
7. PN-EN 13631-15:2007 (explosives for civil uses – high explosives – part 15: calculation of thermodynamic properties) standard;

21) Literatura uzupełniająca:

1. Suceska M., Test Methods for Explosives, Springer-Verlag New York, 1995
2. Meyer R., Kohler J., Explosives, Wiley-VCH inc., 2002.
3. Fedoroff B. T., Oliver R. Sheffield; Encyclopedia of Explosives and Related Items, vol 1-10, Picatinny Arsenal, 1974.
4. Urbański T., Chemistry and Technology of Explosives, vol 1-3, Pergamon Press, 1967.
5. Kubota N., Propellants and explosives: Thermochemical aspects of combustion, Wiley-VCH inc., 2002.

22) Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	6/6
2.	Ćwiczenia	-/-
3.	Laboratorium	-/-
4.	Projekt	46/46
5.	Seminarium	8/8
6.	Inne	-/-
Suma godzin:		60/60
23. Suma wszystkich godzin:		120
24. Liczba punktów ECTS:		4
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):		1
27. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej
lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)