



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-IB-IBW-412</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Materiały wysokoenergetyczne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>High-energy materials</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>Inżynieria bezpieczeństwa wewnętrznego</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr hab. inż. Sławomir Spadło, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 4</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>15</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, pole elektryczne, termodynamikę, magnetyzm, fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach technicznych.	IB1_W02
	W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie chemii, w tym chemii technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem jej zastosowania w mechanice i budowie maszyn.	IB1_W03
	W03	Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki i wymiany ciepła, a także znajomość procesów fizycznych i chemicznych zachodzących podczas spalania	IB1_W08
	W04	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów wysokoenergetycznych w zakresie ich wytwarzania, przechowywania, eksploatacji oraz transportu.	IB1_W18
Umiejętności	U01	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	IB1_U07
	U02	Potrafi analizować proces lotu obiektu balistycznego w polu grawitacyjnym i w atmosferze Ziemi.	IB1_U32
Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	IB1_K03
	K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierii bezpieczeństwa, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	IB1_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Zastosowanie materiałów wybuchowych. Klasyfikacja materiałów wybuchowych. Zjawisko wybuchu. Klasyfikacja procesów wybuchowych. Podstawowe zagadnienia teorii wybuchu. Elementarna teoria fal uderzeniowych Klasyczna teoria detonacji Chapmana-Jougueta (ChJ). Model detonacji Zeldowicza- von Neumanna-Doeringa (ZND). Rozrzedzeniowa fala Taylora w produktach detonacji.
projekt	Projekt 1. Wyznaczanie parametrów idealnej detonacji Chapmana-Jougueta dla gazu doskonałego Projekt 2. Wyznaczanie parametrów rozrzedzeniowej fali Taylora w produktach detonacji.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01				X		
U02				X		
K01						X
K02						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z prac projektowych

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					ECTS

## LITERATURA

1. H. Krier, M. Summerfield – *Interior Ballistics of Guns*, Vol. 66 *Progress in Astronautics and Aeronautics*, New York University, New York, 1981
2. G.M. Moss, D.W. Leeming, C.L. Farrar – *Military Ballistics*, Brassey's – London – Washington, 1995
3. L. HEGEL: *Encyklopedia materiałów wybuchowych*. WPW, Warszawa 1979
4. E. Włodarczyk, *Podstawy fizyki wybuchu*, Warszawa, WAT 2012,
5. E. Włodarczyk, *Wstęp do mechaniki wybuchu*, Warszawa PWN 1994,
6. S. Cudziło i inni, *Wojskowe materiały wybuchowe*, Częstochowa 2000,
7. E. Włodarczyk, *Podstawy detonacji, tom II*, Warszawa WAT 1995.