



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-IB-KiK-605
Nazwa przedmiotu	Balistyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Ballistics
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 5
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	30			15	

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	Potrafi dokonać podziału i scharakteryzować zagadnienia dotyczące balistyki. Zna elementy balistyki wewnętrznej, zewnętrznej i końcowej. Umie przedstawić i opisać procesy oraz zjawiska zachodzące w poszczególnych zakresach balistyki. Zna metody badań balistycznych broni i amunicji.	IB1_U32
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	Klasyfikacja zagadnień balistyki, zadania balistyki wewnętrznej. Równania stanu gazów prochowych. Wzór Noblego-Abela. Podstawowe równanie pirostatyki. Podstawowe właściwości materiałów miotających. Wyznaczanie charakterystyki fizyko-chemicznej materiałów wybuchowych miotających. Równanie wybuchu. Metodyka badań doświadczalnych charakterystyk energetyczno-balistycznych stałych materiałów miotających. Budowa i zasada działania klasycznego układu miotającego broni palnej. Zjawisko strzału – podział na okresy. Krzywe balistyczne. Bilans energii strzału. Podstawowy wzór pirostatyki. Prace drugorzędne gazów prochowych. Problem główny balistyki wewnętrznej (PGBW) broni lufowej. Elementy balistyki zewnętrznej. Elementy balistyki końcowej

projekt	W trakcie zajęć projektowych z przedmiotu "balistyka wewnętrzna" studenci realizują dwa zadania projektowe. 1. Określenie podstawowe procesy termodynamiczne związane ze spalaniem materiałów wysokoenergetycznych w zakresie wyznaczania parametrów gazów powybuchowych. 2. Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych ziaren prochowych stosowanych w broni lufowej.
---------	--

*) 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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
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	30			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	51					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					h

8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	ECTS

LITERATURA

1. S. Torecki – *Balistyka wewnętrzna*, WAT Warszawa 1980,
2. S. Wiśniewski – *Termodynamika techniczna*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1980
3. H. Krier, M. Summerfield – *Interior Ballistics of Guns*, Vol. 66 *Progress in Astronautics and Aeronautics*, New York University, New York, 1981
4. G.M. Moss, D.W. Leeming, C.L. Farrar – *Military Ballistics*, Brassey's – London –Washington, 1995
5. L. HEGEL: *Encyklopedia materiałów wybuchowych. WPW*, Warszawa 1979