



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu Bezzałogowe statki powietrzne

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów mechanika i budowa maszyn Specjalność: konstrukcja dronów Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 03MBMKDS.DI6D.3268.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne	Brak		
Przedmioty wprowadzające	Brak		
Koordinator	Michał Stopel		
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30		Liczba punktów ECTS 3.0
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30		Liczba punktów ECTS 3.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Student przyswoi podstawy wiedzy z zakresu budowy, rozwiązań konstrukcyjnych wielowirnikowych BSP, funkcji i sposobu pracy poszczególnych podzespołów, a także informacje dotyczące eksploatacji systemów BSP. Student pozna materiały stosowane do wytwarzania konstrukcji lotniczych oraz praktyczne aspekty technologii wytwarzania i remontu BSP.	MBM_O2_K_W06, MBM_O2_K_W07	P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż P7S_WG
W2	Student posiada podstawową wiedzę na temat nawigacji lotniczej oraz budowy i eksploatacji urządzeń nawigacyjnych	MBM_O2_K_W06, MBM_O2_K_W09	P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż P7S_WG
W3	Student posiada wiedzę niezbędną do przystąpienia do części teoretycznej egzaminu państwowego na pilotaBSP.	MBM_O2_K_W06	P7S_WG_inż P7S_WG
W4	Student zna terminologię i posiada podstawową wiedzę o klasyfikacji, zastosowaniu i elementach systemów BSP oraz na temat zastosowania, budowy i eksploatacji wyposażenia użytecznego BSP.	MBM_O2_K_W06	P7S_WG_inż P7S_WG
Umiejętności:			
U1	Student nabędzie umiejętności niezbędne do przystąpienia do części teoretycznej egzaminu państwowego na operatora BSP	MBM_O2_K_U01, MBM_O2_K_U05	P7S_UW_inż, P7S_UW, P7S_UW_inż P7S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	Potrafi pracować w zespole	MBM_O2_K_K03, MBM_O2_K_K06	P7S_KO, P7S_KR
K2	Posiada i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	MBM_O2_K_K01	P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-------------	-----------------------------------

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	- Wykład 1. Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu. - Wykład 2. Podstawy budowy i eksploatacji obiektów latających. - Wykład 3. Systemy BSP – wprowadzenie - Wykład 4. Wyposażenie użyteczne (payload) - Wykład 5. Urządzenia awioniki - Wykład 6. Urządzenia nawigacyjne - Wykład 7. System nawigacji satelitarnej - Wykład 8. Lotnicze źródła zasilania i napędy - Wykład 9. Prawo Lotnicze - Wykład 10. Meteorologia - Wykład 11. Człowiek jako operator BSP - możliwości i ograniczenia - Wykład 12. Procedury operacyjne - Wykład 13. Osiągi i planowanie lotu - Wykład 14. Zasady wykonywania lotów - Wykład 15. Bezpieczeństwo lotów, sytuacje i procedury awaryjne	Wykład	W1, W2, W3, W4, U1, K2
2.	- Badanie charakterystyk aerodynamicznych profilu lotniczego - Badanie charakterystyk zespołu bateria – silnik – śmigło. - Badanie charakterystyk odbiorników GPS - Planowanie lotów - Symulator	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, K1, K2

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 2

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja, Case study	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Uzyskanie przynajmniej 61% z maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia na egzaminie.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne, Praca w grupie, Problem based learning, Metoda "mistrz-uczeń"	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Obserwacja	50%
	Sprawdzian zdolności metodycznych i umiejętności technicznych	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Wykazania się umiejętnościami praktycznymi na symulatorze oraz projekt prostego systemu bezzałogowego służącego do realizacji określonego w temacie projektu zadania.	

Semestr 3

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja, Case study	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Uzyskanie przynajmniej 61% z maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia na egzaminie.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne, Problem based learning, Metoda "mistrz-uczeń"	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Obserwacja	50%
	Sprawdzian zdolności metodycznych i umiejętności technicznych	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Wykazania się umiejętnościami praktycznymi na symulatorze oraz projekt prostego systemu bezzałogowego służącego do realizacji określonego w temacie projektu zadania.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Zaliczenie pisemne	Sprawdzian zdolności metodycznych i umiejętności technicznych	Obserwacja
W1	x		
W2	x		
W3	x		
W4	x		
U1		x	x
K1			x
K2			x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. „Drony – bezzałogowe aparaty latające od starożytności do współczesności”. Wł. Leśnikowski Toruń 2016 „Drony – ilustrowany przewodnik po bezzałogowych pojazdach powietrznych i podwodnych”. M. J. Dougherty Warszawa 2015 „Designing Unmanned Aircraft Systems: A Comprehensive Approach”. J. Gundlach USA 2012 „Awionika, przyrządy i systemy pokładowe”. Z. Polak, A. Rypulak Dęblin 2002

Literatura uzupełniająca

1. „Ilustrowany leksykon lotniczy. Osprzęt i radioelektronika”. Praca zbiorowa Warszawa 1990 „Drony teoria i praktyka”. Bartkiewicz, Szczepkowski, Kruszewski, KABE Krosno 2016 „Podstawy układów nawigacyjnych”. J. Narkiewicz Warszawa 1999 „GPS globalny system pozycyjny”. J. Narkiewicz Warszawa 2003 Publikacje, źródła internetowe

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	60
Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu)	20
Łączny nakład pracy studenta		160
Liczba punktów ECTS		6

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut