



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-07-04-s5
Nazwa przedmiotu	Bezzałogowe statki powietrzne o napędzie elektrycznym
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Unmanned Aerial Vehicles with Electric Drive
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Robert Kazała
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Podstawy napędu elektrycznego
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	15	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna budowę elektrycznych bezzałogowych statków powietrznych.	EM1_W02 EM1_W03
	W02	Student zna układy napędu i zasilania elektrycznych statków powietrznych.	EM1_W12 EM1_W13 EM1_W15
	W03	Student zna budowę sterowników i zasady sterowania elektrycznych bezzałogowych statków powietrznych.	EM1_W11
	W04	Student zna funkcje oprogramowania do kontroli lotu i nawigacji.	EM1_W14
Umiejętności	U01	Student umie skonfigurować i sterować modułem ESC.	EM1_U05 EM1_U06
	U02	Student potrafi dokonać konfiguracji kontrolera lotu.	EM1_U09 EM1_U06
	U03	Student umie obsługiwać oprogramowanie do kontroli lotu.	EM1_U04
	U04	Student potrafi planować lot i sterować bezzałogowym statkiem powietrznym.	EM1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań.	EM1_K03
	K02	Student rozumie konieczność ciągłego doskonalenia i konieczność zapoznania się z dokumentacją techniczną.	EM1_K01 EM1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do bezzałogowych statków powietrznych.
	2. Budowa statków powietrznych.
	3. Podstawy aerodynamiki lotu.
	4. Układy napędu i zasilania elektrycznych statków powietrznych.
	5. Budowa i funkcje modułów ESC.
	6. Systemy sterowania bezzałogowych statków powietrznych.
	7. Budowa i funkcje kontrolera lotu.
	7. Czujniki i moduły wykorzystywane w systemie sterowania i nawigacji
	9. Podstawy nawigacji statków powietrznych
	10. Konfiguracja modułu kontroli lotu
	11. Oprogramowanie kontroli lotu.
	12. Metody planowania trajektorii lotu.
	13. Dodatkowe urządzenia montowane na bezzałogowych statkach powietrznych.
	14. Perspektywy rozwoju bezzałogowych statków powietrznych.
laboratorium	1. Zapoznanie z budową bezzałogowego statku powietrznego.
	2. Konfiguracja i sterowanie modułów ESC.
	3. Konfiguracja i obsługa kontrolera lotu.
	4. Zapoznanie z obsługą oprogramowania kontroli lotu.
	5. Wymiana danych z czujnikami.
	6. Sterowanie bezzałogowym statkiem powietrznym.
	7. Planowanie lotu statku powietrznego.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
W04			x			
U01					x	
U02					x	
U03					x	
U04					x	
K01						x
K02						x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań i aktywności w czasie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		15			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		1			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	48					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,92					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	27					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,08					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,94					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

** wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć*

LITERATURA

1. Sarah E. Kreps, „Drony wprowadzenie technologie zastosowania”, PWN, Warszawa 2019.
2. Abłamowicz A., Nowakowski W. „Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu”, WKŁ, Warszawa 1980
3. K Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A., „Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza, modelowanie, projektowanie”, PWN, Warszawa 2016
4. Krykowski K., „Silniki PM BLDC właściwości, sterowanie, aplikacje”, BTC, Legionowo 2015.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje