



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Autonomiczne systemy w IoT

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja i technologie internetu rzeczy Specjalność: sieci i systemy internetu rzeczy Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2023/24 Kod przedmiotu 05TTIRSIRS.PI20D.1401.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu programowania		
Przedmioty wprowadzające	brak przedmiotów wprowadzających		
Koordinator	Damian Ledziński		
Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 45		Liczba punktów ECTS 6.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Zna i rozumie metody posługiwania się narzędziami IT.	TTIR_O1_K_W05	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Zna i rozumie zaawansowane teorie stanowiące podstawę działania technologii cyfrowych, sprzętu, sieci komputerowych i urządzeń z nimi współpracujących.	TTIR_O1_K_W11	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Posiada umiejętności związane z konfiguracją i zarządzaniem systemem składającym się ze sprzętu, oprogramowania operacyjnego i użytkowego, sieci komputerowych wraz z systemami przetwarzania rozproszonego oraz podłączonymi do nich urządzeniami osobistymi i mobilnymi.	TTIR_O1_K_U05	P6S_UW P6S_UW_inż
U2	Posiada umiejętności wymagane do obsługi centrum przetwarzania danych lub oprogramowania systemu rozproszonego.	TTIR_O1_K_U12	P6S_UW P6S_UW_inż

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Prawne i praktyczne aspekty lotów i misji autonomicznych systemów latających 2. Systemy cyberfizyczne czasu rzeczywistego 3. Modele programowania dronów, aktualizacja oprogramowania 4. Operacje na rojach systemów autonomicznych 5. Typy koordynacji w rojach 6. Zarządzanie flotą 7. Zastosowanie rojów dronów w IoT 8. Praktyczne aspekty „Internet of Drones” 9. Autonomiczne systemy w Smart City 10. Podejmowanie decyzji 11. Protokół MQTT 12. Protokoły komunikacyjne przeznaczone dla dronów 13. Protokoły routingu dla dronów 14. Wybrane API stosowane w komunikacji z dronem (stos PX4, Tello SDK) 15. Sensory stosowane w BSP 16. Analiza danych pochodzących z sensorów	Wykład	W1, W2, U1, U2

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	1. Planowanie misji bezzałogowych statków powietrznych 2. Praktyczne aspekty pilotażu dronów 3. Praktyczne wykorzystanie API w komunikacji z dronem na przykładzie TelloSDK 4. Badanie zachowania roju dronów w wybranym środowisku symulacyjnym 5. Komunikacja pomiędzy dronami w roju z wykorzystaniem ESP 6. Komunikacja pomiędzy dronami w roju z wykorzystaniem Raspberry Pi 7. Komunikacja pomiędzy dronem a stacją naziemną 8. Implementacja protokołu MQTT 9. Implementacja protokołu UAVCAN 10. Oprogramowanie wybranych sensorów wykorzystywanych w dronach	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2

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

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Egzamin komputerowy, warunkiem zaliczenia jest zdobycie wymaganej liczby punktów. Dodatkowe punkty można również zbierać w czasie trwania semestru.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Oddanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Egzamin pisemny	Sprawozdanie
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Jean-Aimé Maxa, Mohamed Slim Ben Mahmoud, Nicolas Larrieu, 2018 Modeldriven Development for Embedded Software-Application to Communications for Drone Swarm. ISTE Press Ltd. Published by Elsevier Ltd.
2. Rajalakshmi Krishnamurthi, Anand Nayyar, Aboul Ella Hassanien, 2021, Development and Future of Internet of Drones (IoD): Insights.
3. Źródła internetowe

Literatura uzupełniająca

1. Aboul Ella Hassanien, Ashraf Darwish, 2020. Swarm Intelligence for Resource Management in Internet of Things. Academic Press
2. Dokumentacja techniczna przedstawianych protokołów i narzędzi.

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	45
Praca własna studenta	Konsultacje	5
	Przygotowanie do egzaminu	25
	Przygotowanie sprawozdania	20
	Studiowanie literatury	30
Łączny nakład pracy studenta		155
Liczba punktów ECTS		6

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut