



SYLABUS

szkolenia z obsługi dronów

realizowanego w zadaniu 41 „Rozszerzenie i certyfikacji kwalifikacji studentów
Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej”

w ramach projektu „NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”

Cel szkolenia.

Szkolenie obejmuje kurs przygotowawczy dla studentów Wydziału Geodezji i Kartografii w zakresie uprawnień do obsługi i wykorzystania bezzałogowych statków latających w pracach z zakresu inżynierii geoprzestrzennej.

Przed przystąpieniem do szkolenia Uczestnik powinien ukończyć szkolenie on-line i zaliczyć test on-line na kompetencje pilota A1/A3 na platformie Urzędu Lotnictwa Cywilnego.

Zakres wiedzy obejmuje teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z wykonywaniem operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej mniejszej niż 4 kg.

Szkolenie obejmuje także e-kurs dot. przetwarzania danych fotogrametrycznych z BSL.

Kategoria	Obszar wiedzy	Zadanie
1. Szkolenie z wiedzy teoretycznej	1.1. Przepisy lotnicze	1.1.1. Wprowadzenie do EASA i systemu lotniczego
		1.1.2. Ustawa prawo lotnicze
		1.1.3. System teleinformatyczny dla operacji bezzałogowych, wskazany przez PAZP
		1.1.4. Wprowadzenie do kategorii „szczególnej”
		1.1.5. Instrukcja Operacyjna
		1.1.6. Ocena ryzyka, koncepcja operacji CONOPS, wprowadzenie do metodologii SORA
		1.1.7. Przegląd standardowych scenariuszy (STS) i predefiniowanych ocen ryzyka (PDRA)
	1.2. Ograniczenia możliwości człowieka	1.2.1. Wpływ środków psychoaktywnych oraz przypadki, gdy pilot jest niezdolny do wykonywania swoich zadań
		1.2.2. Ludzka percepcja
	1.3. Procedury operacyjne	1.3.1. Procedury operacyjne przed lotem
		1.3.2. Procedury operacyjne w locie
		1.3.3. Procedury operacyjne po locie
	1.4. Techniczne i operacyjne środki ograniczające ryzyko w powietrzu	1.4.1. Umiejętności pilota bezzałogowego statku powietrznego
		1.4.2. Dziennik pokładowy i związana z nim dokumentacja
		1.4.3. Dobre praktyki sterowania bezzałogowymi statkami powietrznymi
		1.4.4. Ogólne informacje o nietypowych warunkach
		1.4.5. Podejmowanie decyzji w locie
		1.4.6. Bezpieczeństwo lotnicze
		1.4.7. Ograniczenia przestrzeni powietrznej
	1.5. Ogólna wiedza na temat systemów bezzałogowych statków powietrznych	1.5.1. Podstawowe zasady lotu
1.5.2. Zapoznanie się z informacjami zawartymi w instrukcji użytkownika bezzałogowego statku powietrznego		
1.5.3. Utrata sygnału i protokoły awarii systemu		



		1.5.4. Systemy awaryjnego zakończenia lotu
		1.5.5. Tryby sterowania lotem
	1.6. Meteorologia	1.6.1. Wpływ pogody na bezałogowe statki powietrzne
		1.6.2. Pozyskiwanie i analiza prognoz pogody
		1.6.3. Uzyskiwanie i interpretacja zaawansowanych informacji o pogodzie
	1.7. Osiągi systemu bezałogowego statku powietrznego w locie	1.7.1. Typowa obwiednia operacyjna wiroplatu, płatowca i hybrydowego
		1.7.2. Masa, wyważenie oraz środek ciężkości
		1.7.3. Zabezpieczenie ładunku
		1.7.4. Akumulatory
	1.8. Techniczne i operacyjne środki ograniczające ryzyko na ziemi	1.8.1. Funkcje trybu niskiej prędkości
		1.8.2. Zasada 1:1
		1.8.3. Ocena odległości od osób
		1.8.4. Zapoznanie się ze środowiskiem pracy
2. Szkolenie praktyczne	2.1. Czynności przed lotem	2.1.1. Planowanie operacji, względy dotyczące przestrzeni powietrznej i ocena ryzyka na miejscu operacji
		2.1.2. Przegląd przedstartowy i konfiguracja systemu bezałogowego statku powietrznego (w tym tryby lotu i zagrożenia związane ze źródłami energii)
		2.1.3. Znajomość podstawowych czynności, które należy podjąć w przypadku sytuacji awaryjnej
	2.2. Procedury w trakcie lotu	2.2.1. Prowadzenie skutecznej obserwacji i utrzymywanie bezałogowego statku powietrznego w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) w każdym momencie
		2.2.2. Wykonywanie dokładnych i kontrolowanych manewrów w locie na różnych wysokościach i w różnych odległościach reprezentatywnych dla danego NSTS
		2.2.3. Monitorowanie w czasie rzeczywistym stanu systemu bezałogowego statku powietrznego i dotyczących go ograniczeń w zakresie maksymalnego czasu lotu
		2.2.4. Lot w warunkach odbiegających od normy
	2.3. Czynności po zakończeniu lotu	2.3.1. Wyłączenie i zabezpieczenie system bezałogowego statku powietrznego
		2.3.2. Kontrola po zakończeniu lotu i zarejestrowanie wszelkich istotnych danych dotyczących ogólnego stanu systemu bezałogowego statku powietrznego (jego układów, komponentów i źródeł zasilania) oraz zmęczenia załogi
		2.3.3. Przeprowadzenie odprawy na temat wykonanej operacji
		2.3.4. Określenie sytuacji, które wymagały sporządzenia
		2.3.5. zgłoszenia zdarzenia, i sporządzenie wymaganego zgłoszenia zdarzenia.
	2.4. Planowanie i	2.4.1. Zapoznanie z aplikacjami do planowania



	realizacja misji fotogrametrycznych	misji
		2.4.2. Planowanie misji spełniającej określone wymagania
3. Przetwarzanie danych fotogrametrycznych UAV	3.1. Podstawy teoretyczne fotogrametrii	3.1.1. Podstawowe pojęcia w fotogrametrii
		3.1.2. Aerotriangulacja zdjęć
		3.1.3. Produkty fotogrametryczne
	3.2. Technologie BSL	3.2.1. Przegląd platform bezałogowych
		3.2.2. Przegląd sensorów
		3.2.3. Przegląd oprogramowania do przetwarzania danych z BSL
	3.3. Przetwarzanie danych BSL	3.3.1. Kolejne etapy przetwarzania zdjęć z BSL
		3.3.2. Aerotriangulacja zdjęć z BSL
		3.3.3. Opracowywanie typowych produktów z danych z BSL
	3.4. Przepisy prawa w zakresie wykorzystywania BSL w geodezji i kartografii oraz branżach pokrewnych	3.4.1. Przepisy prawa w zakresie wykorzystywania BSL w geodezji i kartografii
		3.4.2. 3.4.1. Przepisy prawa w zakresie wykorzystywania BSL w branżach pokrewnych
	3.5. Przykłady przetwarzania bloku zdjęć z BSL w Pix4D/ Metashape Agisoft	3.5.1. Orientacja zdjęć z BSL
		3.5.2. Generowanie produktów pochodnych (ortomozaika, modele wysokościowe, chmury punktów)
	3.6. Ocena i weryfikacja przetwarzania danych BSL	3.6.1. Ocena orientacji zdjęć na podstawie uzyskanych wyników
		3.6.2. Ocena produktów pochodnych wygenerowanych ze zdjęć