



**Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla
zawodu technik leśnik 314301**

**Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów
w leśnictwie**

Oś priorytetowa II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i
edukacji

Działanie 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb
zmieniającej się gospodarki

Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-001/21 Opracowanie programów nauczania
do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ) – II Etap (DUZ II)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

Rok 2022

Spis treści

1. Założenia ogólne	3
1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej	3
1.2. Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy	3
2. Założenia organizacyjne	6
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu	6
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia	7
2.3. Wyposażenie dydaktyczne	8
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	9
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	11
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji	12
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów w leśnictwie	14
6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej – Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów w leśnictwie	16
6.1. Podstawy prawa lotniczego	16
6.2. Budowa dronów	21
6.3. Eksploatacja i obsługa dronów	26
7. Ewaluacja programu	35
7.1. Cel ewaluacji	35
7.2. Opis modelu ewaluacji	36
7.3. Załączniki	38
8. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów	46
8.1. Podręczniki i publikacje naukowe	46
8.2. Witryny internetowe	46

1. Założenia ogólne

1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Drony jako alternatywna forma monitoringu lasu wpisują się w trzy obecnie bardzo ważne i komplementarne wobec siebie koncepcje: narzędzia przyjaznego dla środowiska, niezależnego od podaży ropy naftowej oraz e-mobilności.

Wykorzystanie dronów jako alternatywnej formy monitoringu gospodarki leśnej jest szczególnie widoczna w obszarze taksacji powierzchni leśnych a także kontroli stanu sanitarnego drzewostanu. Drony mają duży potencjał w zakresie ich wykorzystania do monitoringu i kontroli wielu procesów w gospodarce leśnej.

Drony mogą pełnić rolę robotów latających typu podłącz i używaj (ang. plug-and-play) zdolnych do:

- autonomicznego poruszania się po magazynach i omijania przeszkód;
- wykrywania, identyfikowania i lokalizowania przesylek dzięki zaawansowanej wizji komputerowej i czujnikom ze sztuczną inteligencją;
- automatycznego przesyłania wyników skanowania do chmury i synchronizowania ich z systemem zarządzania zapasami;
- zapewnienia skalowalności i zwiększenia dokładności inwentaryzacji, zmniejszenia kosztów operacyjnych i zwiększenia bezpieczeństwa pracowników¹.

1.2. Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy

Drony, czyli bezzałogowe statki powietrzne znajdują coraz więcej zastosowań. Popularność zdobywają drony w leśnictwie. Wykrywanie pożarów, inwentaryzacja zwierzyny i drzewostanu czy tworzenie map kartograficznych terenu – to tylko przykłady zastosowań dronów w gospodarce leśnej.

Zastosowanie dronów w leśnictwie, podobnie jak w innych dziedzinach takich jak: geodezji, rolnictwie czy budownictwie, jest bardzo szerokie i pozwala na staranne monitorowanie gospodarki leśnej o zróżnicowanym terenie.

W szczególności może przydać się dron w lesie do:

¹ https://www.edudrone-project.eu/wp-content/uploads/2019/02/IO2_Guidelines-on-Industry-4.0-and-DroneEntrepreneurship-for-VET-students_PL.pdf

- 1) wykonywania materiałów kartograficznych oraz tworzenia specjalistycznych ortofotomap. Drony ułatwiają aktualizację systemu informacji przestrzennej.
- 2) rozpoznawania pożarów w lesie i analizuje stan zagrożenia pożarowego.
- 3) wykonywania oprysków zarówno dużych obszarów leśnych, jak i pojedynczych drzew.
- 4) oceny stanu zdrowotnego lasu oraz oszacowania skuteczności stosowanych zabiegów w hodowli zwierzyny i uprawie roślin i drzew.
- 5) prowadzenia inwentaryzacji zwierzyny i drzewostanu (pomiar termowizyjny).
- 6) oszacowania szkód spowodowanych suszą, pożarem czy innymi czynnikami – szczególnie w miejscach trudno dostępnych.
- 7) zwalczania leśnych szkodników.

Wybór odpowiednich bezzałogowych statków powietrznych jest istotny do realizacji wyznaczonych celów, jakie mają zostać osiągnięte dzięki dronom w rolnictwie. Prawidłowo wybrane sensory i kamery pomogą Ci zarejestrować potrzebne dane lub wykonać odpowiednie zabiegi w lesie. Warto skorzystać z usług profesjonalnej firmy, która dobierze dron dla leśnika i dostosuje go do odpowiednich działań. Pomoże również w odczytaniu powstałych zapisów z kamer. Zwykle tereny leśne są bardzo rozległe, a dokładnie zbadanie ich stanu w szybkim czasie jest trudne, a czasem wręcz niemożliwe do wykonania. Z pomocą przychodzą drony w leśnictwie, które pozwalają na zdobycie istotnych informacji – między innymi dotyczących stanu zdrowotnego lasu, kondycji drzewostanu czy zagrożeń pożarowych. Drony skracają czas pozyskiwania danych oraz pomagają w podjęciu działań interwencyjnych. Dają pełniejszy obraz gospodarki leśnej – zarówno pod względem aktualizacji stanu terenu, jak i drzewostanu i zwierzyny. Dzięki nim można podjąć odpowiednie działania czy rozpocząć wczesną interwencję, zapobiegając powstawaniu dotkliwych szkód.

W 2021 roku nastąpiła zdecydowanie większa aktywność, jeśli chodzi o loty dronami. W porównaniu do 2020 roku wzrost w wybranych miesiącach sięgał 70 proc. Ta tendencja cały czas się utrzymuje². Porównując bieżący rok do ubiegłego, liczba lotów zwiększyła się o około 20-30 proc. Wszystko przez to, że rośnie zapotrzebowanie na nowe usługi, do których wykorzystywane są drony. Drony mają

² www.drony.pl

zastosowanie w każdej dziedzinie gospodarki. Począwszy od handlu a skończywszy na leśnictwie.

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie Technik leśnik 314301 obejmuje jedną kwalifikację Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji (LES.02. Gospodarowanie zasobami leśnymi) wynosi 1350 godzin.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w technikum 5 – letnim łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 56. Do obliczeń przyjmuje się że średnio w każdym roku jest 30 tygodni co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikająca z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 330. Jest to liczba godzin która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

Wskazany zestaw efektów uczenia się w ramach niniejszego programu dodatkowych umiejętności zawodowych zaplanowano na minimum:

- Liczba godzin – 60 h
- Czas trwania – 1 semestr

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi 1 semestr. Zaczyna się w klasie czwartej. Tygodniowa liczba to 5 godziny.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 16 osób, zalecane jest aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników procesu kształcenia, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe, prac w realnych warunkach.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod pracy aktywizującej uczniów np. praca w grupach.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiada przygotowanie pedagogiczne lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne lub
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony w pkt powyżej, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz posiada przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca prowadzący działalność gospodarczą, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową może być, za zgodą kuratora oświaty zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów”. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2022 r. poz. 917, z późn. Zm.), z tym że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości. Drony są zaliczane do statków powietrznych zatem osoby muszą spełniać także wymagania Rozporządzenia wykonawczego (UE) 2019/947 w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Szkoła prowadząca kształcenie w dodatkowej umiejętności zawodowej zapewnia pomieszczenia dydaktyczne oraz wyposażenie techno-dydaktycznego konieczne do osiągnięcia założonych w ramach programu dodatkowej umiejętności zawodowej efektów uczenia się.

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia:

Pracownia wyposażone w drony z kamerą termowizyjną o parametrach nie gorszych niż:

- Rozdzielczość 640x512
- Częstotliwość odświeżania: 30 Hz
- Tryb obrazu w obrazie (PIP) - Obraz termiczny jest jednocześnie zintegrowany ze standardowym obrazem RGB. Pozwala to użytkownikowi uzyskać jednocześnie dane wizualne i termiczne oraz umożliwia łatwiejsze pozycjonowanie i śledzenie obiektu.
- 10 termicznych palet kolorów - EVO II Dual obsługuje do 10 palet termicznych, aby poradzić sobie z różnorodnymi złożonymi warunkami fotografowania i scenariuszami misji.
- 8K umożliwia uchwycenie nawet najmniejszego szczegółu - Autel Evo II Dual nagrywa w rozdzielczości do 7680x4320. Dzięki 4 razy większej liczbie pikseli w porównaniu do 4k (i 16 razy w porównaniu z HD), filmy 8k na nowo definiują wyrazistość i głębię obrazu.
- 48-megapikselowy sensor Evo II Dual rejestruje każdy szczegół istotny dla kryminalistyki, pomagając w precyzyjnym przechwytywaniu dowodów. Zarówno obrazy termiczne, jak i RGB są dostarczane z osadzonymi metadanymi, dzięki czemu EVOII Dual jest najlepszym narzędziem bezpieczeństwa publicznego.
- 4-krotny zoom bezstratny - wysoka rozdzielczość zapewnia możliwość głębokiego powiększania sceny i przycinania obrazu lub wideo do 4k bez utraty jakości. Uchwycić scenę, powiększaj i zmieniaj kadr z łatwością.
- 4K HDR zapewnia większą szczegółowość w rozjaśnionych i zacienionych obszarach, zapewniając obrazy o wyższej jakości z najbardziej wymagających środowisk

UWAGA

Zaleca się aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy. Może odbywać się w pracowniach zawodowych – warsztatach szkolnych, u pracodawcy w terenie objętym gospodarką leśną lub w Centrum Kształcenia Zawodowego.

2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów w leśnictwie, wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik leśnik.

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego.

W trakcie stażu uczniowskiego uczeń realizuje wszystkie albo wybrane treści programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej. Podmiot przyjmujący ucznia na staż zawiera z uczniem albo rodzicami niepełnoletniego ucznia, w formie pisemnej, umowę o staż uczniowski.

LES.02.2. Podstawy leśnictwa

- 1) charakteryzuje uwarunkowania prawne i historyczne funkcjonowania leśnictwa
 - wymienia akty prawne związane z leśnictwem
 - opisuje historię i tradycję leśną
 - przedstawia strukturę organizacyjną Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe
 - przedstawia strukturę organizacyjną nadleśnictwa
- 2) posługuje się rysunkami, szkicami oraz mapami z zakresu gospodarki leśnej
 - odczytuje informacje zamieszczone na szkicach
 - odczytuje rysunki techniczne
 - odczytuje informacje zawarte na mapach leśnych
 - sporządza szkice z zakresu gospodarki leśnej
- 3) charakteryzuje budowę maszyn i urządzeń stosowanych w gospodarce leśnej
 - opisuje budowę i zasadę działania silników spalinowych i hydraulicznych
 - wymienia części maszyn stosowanych w gospodarce leśnej

- wymienia elementy układów maszyn i urządzeń
 - dobiera materiały eksploatacyjne zgodnie z wymaganiami technicznymi pojazdów, maszyn i urządzeń
- 4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych
- wymienia cele normalizacji krajowej
 - wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy
 - rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
 - korzysta ze źródeł zawierających informacje dotyczące norm i procedur oceny zgodności

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik księgarstwa w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów w leśnictwie” powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. sterowania i obsługi drona
2. stosowania dronów w procesie obsługi i opracowywania danych w leśnictwie
3. przystąpienia do egzaminu na operatora drona.

4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
wykonuje czynności związane z przygotowaniem drona	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa znaczenie podziału przestrzeni powietrznej dla bezpieczeństwa wykonywania operacji lotniczej; 2) stosuje przepisy prawa lotniczego pod kątem wykonywania czynności związanych ze śledzeniem przewozu ładunków przy użyciu drona; 3) ocenia stan techniczny drona.
stosuje zasady wykonywania lotów do prawidłowego przebiegu zbierania danych w leśnictwie	<ol style="list-style-type: none"> 1) wykonuje operacje lotnicze z użyciem drona; 2) stosuje zasady postępowania podczas kolizji i wypadku z innym uczestnikiem w przestrzeni powietrznej; 3) stosuje zasady udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym podczas zranienia śmigłem lub porażenia prądem z akumulatora; omawia zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej podczas lotu drona; 4) stosuje się do zgód wydawanych przez organy zarządzania przestrzenią 5) stosuje się do wyznaczonych stref przestrzeni powietrznej;
przestrzega zasad związanych z obsługą i opracowywaniem danych za pomocą dronów w leśnictwie	<ol style="list-style-type: none"> 1) stosuje zasady wykonywania operacji lotniczych; 2) planuje lokalizacje, wysokość i czas trwania lotu; 3) stosuje zasady pierwszeństwa w przestrzeni powietrznej podczas wykonywania zadań związanych w wykorzystaniem drona.
przygotowuje się do egzaminu na obsługę drona	<ol style="list-style-type: none"> 1) rejestruje się w systemie rejestracji pilotów dronów 2) przechodzi szkolenie na obsługę drona 3) zdaje egzamin na obsługę drona

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
wykonuje czynności dotyczące zadań związanych z obsługą dronów w leśnictwie	1) wykonuje czynności obsługi drona; 2) stosuje przepisy prawa lotniczego; 3) przygotowuje plan lotu; 4) wykonuje czynności lotnicze w różnych warunkach atmosferycznych.

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów w leśnictwie

Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
I. Podstawy prawa lotniczego	Przepisy i procedury ruchu lotniczego. Służby i organy ruchu lotniczego. Pojęcie przestrzeni powietrznej. Klasyfikacja przestrzeni powietrznej. Skutki naruszenia przestrzeni powietrznej	4	Pogadanka z instruktążem
I. Podstawy prawa lotniczego	Zasady wykonywania lotów w zasięgu wzroku (VLOS).	2	Pogadanka z instruktążem
I. Podstawy prawa lotniczego	Człowiek jako operator bezzałogowego statku powietrznego.	2	Pogadanka z instruktążem
I. Podstawy prawa lotniczego	Bezpieczeństwo wykonywania lotów i sytuacje niebezpieczne.	2	Pogadanka z instruktążem
I. Podstawy prawa lotniczego	Organizowanie i śledzenie	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
II. Budowa dronów	Budowa i działanie systemów, podzespołów drona.	8	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
II. Budowa dronów	Zasady wykonywania lotów drona.	8	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
III. Eksploatacja dronów	Przygotowanie do lotu drona.	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne na przestrzeni otwartej
III. Eksploatacja dronów	Bezpieczne wykonywanie czynności lotniczych.	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne

Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
III. Eksploatacja dronów	Obsługa naziemna i ocena zdadności do lotu.	5	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne
III. Eksploatacja dronów	Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych oraz procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych.	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne
III. Eksploatacja dronów	Wykorzystywanie dronów w leśnictwie Zbieranie danych w leśnictwie Gromadzenie danych w leśnictwie.	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne

6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej – Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów w leśnictwie

Wykaz przedmiotów nauczania

1. Podstawy prawa lotniczego.
2. Budowa dronów.
3. Eksploatacja i obsługa dronów.

6.1. Podstawy prawa lotniczego

Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie budowy i zasady działania dronów.
2. Poznanie funkcji i zastosowania dronów.
3. Przeprowadzanie symulacji lotu.

Cele operacyjne

1. Określić uregulowania prawne obowiązujące w stosowaniu dronów.
2. Zdefiniować i zaplanować przebieg wykonania zadania przy pomocy dronów.
3. Omówić budowę i zasadę działania autonomicznego i procedur Fail Safe.
4. Zaplanować lot drona według określonego scenariusza zgodnie z założeniami misji.
5. Dobrać odpowiednie miejsce do wykonania lotu związanego organizowaniem i śledzeniem przewozu ładunków wykonać analizę bezpieczeństwa lotu pod kątem aktywnych stref powietrznych.
6. Opisać procedurę działania w przypadku awarii drona lub podzespołów.
7. Wykonać symulacje lotu na symulatorze pod kątem wykonywanego zadania.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Podstawowe Uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Uwagi o realizacji/ Etap realizacji
Podstawy prawa lotniczego	Prawo i przepisy lotnicze	4	<ul style="list-style-type: none"> zdefiniować pojęcie przestrzeń powietrzna; sklasyfikować podział przestrzeni powietrznej; omówić poszczególne strefy przestrzeni powietrznej. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdzielić przestrzeń kontrolowaną od niekontrolowanej. 	Klasa V
Podstawy prawa lotniczego	Zasady wykonywania lotów w zasięgu wzroku (VLOS)	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić zasadę udzielenia zgody na lot w przestrzeni kontrolowanej. 	<ul style="list-style-type: none"> scharakteryzować procedury dotyczące wykonywania lotów VLOS. 	Klasa V
Podstawy prawa lotniczego	Człowiek możliwości i ograniczenia	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienić czynniki mające wpływ na psychomotorykę operatora drona; opisać wpływ czynnika ludzkiego „human factor” na lot dronem. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazać zagrożenia występujące podczas lotów drona. 	Klasa V
Podstawy prawa lotniczego	Bezpieczeństwo wykonywania czynności lotniczych drona	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienić kolejność uruchomienia drona. 	<ul style="list-style-type: none"> ocenić bezpieczeństwo lotu pod kątem aktywnych stref. 	Klasa V
Podstawy prawa lotniczego	Praca z wykorzystaniem drona	5	<ul style="list-style-type: none"> wymienić elementy planowania misji; opisać zagrożenia podczas lotu; wykonać symulacje lotu na symulatorze. 	<ul style="list-style-type: none"> wykonać analizę zagrożeń podczas lotu. 	Klasa V

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z wyszukiwaniem informacji szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Zaleca się wykonywanie ćwiczeń praktycznych w grupach i indywidualnie, można również realizować zadania w formie projektu, realizowanego w ramach przeprowadzenia pełnego procesu wyszukiwania informacji.

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy, najlepiej u pracodawcy, lub pracowni zawodowej z wyszukiwania informacji (pracowni komputerowej). W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa liczyła nie więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiskach pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w następujące środki:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem drukującym wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym, z pakietem programów biurowych i programem do tworzenia prezentacji,
- wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

- wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - środki ochrony przeciwpożarowej.

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykład informacyjny, pokazy i ćwiczenia praktyczne, realizacja projektów w grupach oraz kursy on-line.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form; indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczanego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych słuchaczom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych - wiedza i umiejętności uczniów musi być walidowana - w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu, nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej lub pisemnej, metodę projektu.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych, powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcy metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach każdego z wyodrębnionych przedmiotów, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samoceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,

- proponowanych treści i środków dydaktycznych.
- Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:
 - treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
 - treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
 - właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,
 - wyniki osiągnięte przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.

Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

6.2. Budowa dronów

Cele ogólne przedmiotu

1. Posługiwanie się narzędziami do montażu dronów.
2. Posługiwanie programem do kalibracji osprzętu dronów.
3. Budowa i montaż drona.

Cele operacyjne

1. Rozróżniać i klasyfikować drony do wykonywania specjalnych określonych zadań.
2. Dobierać wyposażenie drona do wykonywanej misji.
3. Wykonać montaż dodatkowego wyposażenia, tj. oświetlenie, kamera.
4. Stosować zasady bezpiecznego wykonywania operacji lotniczych,
5. Rozróżniać i klasyfikować przestrzeń powietrzną przed wykonaniem lotu.
6. Posługiwać się mapami lotniczymi, znajomością aktywnych stref lotniczych.
7. Sprawdzić jakość sygnału GPS i zasięg radia 2,4 GHz

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Podstawowe Uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Uwagi o realizacji/ Etap realizacji
Budowa dronów	Budowa i działanie systemów, podzespołów dronów		<ul style="list-style-type: none"> omówić budowę drona; wykonać montaż drona. 	<ul style="list-style-type: none"> dobrać wyposażenie do wykonywanej misji. 	Klasa V
Wykonywanie lotu	Zasady wykonywania lotów dronami		<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić aktywne strefy przestrzeni powietrznej; dobrać odpowiednią optykę do wykonywania czynności lotniczych. 	<ul style="list-style-type: none"> wykonać montaż sprzętu video; sprawdzić jakość sygnału video; stosować zasady bezpiecznego wykonywania operacji lotniczych. 	Klasa V

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z wyszukiwaniem informacji szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i

kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Zaleca się wykonywanie ćwiczeń praktycznych w grupach i indywidualnie, można również realizować zadania w formie projektu, realizowanego w ramach przeprowadzenia pełnego procesu wyszukiwania informacji.

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy, najlepiej u pracodawcy, lub pracowni zawodowej z wyszukiwania informacji (pracowni komputerowej). W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa liczyła nie więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiskach pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w następujące środki:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem drukującym wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym, z pakietem programów biurowych i programem do tworzenia prezentacji,
- wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - środki ochrony przeciwpożarowej.
- dron

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykład informacyjny, pokazy i ćwiczenia praktyczne, realizacja projektów w grupach oraz kursy on-line.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form; indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczonego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych słuchaczom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych - wiedza i umiejętności uczniów musi być walidowana - w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu, nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej lub pisemnej, metodę projektu.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych, powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców,

- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcy metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach każdego z wyodrębnionych przedmiotów, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samoceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.
- Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:
 - treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
 - treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
 - właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,

- wyniki osiągnięte przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.
Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

6.3. Eksploatacja i obsługa dronów

Cele ogólne przedmiotu

1. Budowa i zastosowanie dronów.
2. Zasady bezpiecznego wykonywania operacji lotniczych dronów.
3. Wykorzystanie dronów do określonych zadań.
4. Przygotowanie do egzaminu na obsługę drona

Cele operacyjne

1. Rozróżniać sposoby wykorzystania dronów.
2. Dobierać narzędzia optyki do wykonywania misji.
3. Przeprowadzać kontrole systemów dronów przed każdym lotem.
4. Rozróżniać aktywne strefy przestrzeni powietrznej.
5. Monitorować prognozę pogody do wykonywania czynności lotniczych.
6. Analizować błędy i komunikaty wskazań telemetrii.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Podstawowe Uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Uwagi o realizacji/ Etap realizacji
Eksploracja dronów	Przygotowanie do lotu drona	6	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić elementy budowy dronów; omówić etapy przygotowania drona do lotu. 	<ul style="list-style-type: none"> analizować sposoby wykorzystania dronów. 	Klasa V
Eksploracja dronów	Bezpieczne wykonywanie czynności lotniczych	6	<ul style="list-style-type: none"> omówić zasady bezpiecznego wykonywania operacji lotniczych. 	<ul style="list-style-type: none"> monitorować prognozę pogody do wykonywania czynności lotniczych. 	Klasa V
Eksploracja dronów	Obsługa naziemna i ocena zdatowności do lotu	5	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić stan zużycia śmigieł i podzespołów; dobrać odpowiednie wyposażenie do drona, śmigła, silniki, regulatory ESC. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadzać ocenę stanu technicznego drona a także kalibracje czujników. 	Klasa V
Eksploracja dronów	Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych oraz procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych	6	<ul style="list-style-type: none"> omówić wykorzystanie dronów od określonych zadań; omówić procedury kontroli systemów dronów przed każdym lotem. 	<ul style="list-style-type: none"> analizować błędy i komunikaty wskazań telemetrii. 	Klasa V

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z

wyszukiwaniem informacji szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Zaleca się wykonywanie ćwiczeń praktycznych w grupach i indywidualnie, można również realizować zadania w formie projektu, realizowanego w ramach przeprowadzenia pełnego procesu wyszukiwania informacji.

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy, najlepiej u pracodawcy, lub pracowni zawodowej z wyszukiwania informacji (pracowni komputerowej). W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa liczyła nie więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiskach pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w następujące środki:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem drukującym wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym, z pakietem programów biurowych i programem do tworzenia prezentacji,
- wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - środki ochrony przeciwpożarowej.
- plansze plantacji pieczarek

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykład informacyjny, pokazy i ćwiczenia praktyczne, realizacja projektów w grupach oraz kursy on-line.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form; indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczanego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych słuchaczom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych - wiedza i umiejętności uczniów musi być walidowana - w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu, nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej lub pisemnej, metodę projektu.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych, powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcy metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach każdego z wyodrębnionych przedmiotów, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samoceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,

- proponowanych treści i środków dydaktycznych.
- Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:
 - treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
 - treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
 - właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,
 - wyniki osiągnięte przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.

Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

UWAGA:

Przygotowanie do egzaminu na obsługę drona

Operacje w kategorii „otwartej” umożliwiają wykonywanie lotów niskiego ryzyka. Nie wymagają one uzyskania uprzedniego zezwolenia na lot z ULC.

Operacje w kategorii „otwartej” mogą być wykonywane tylko w zasięgu widoczności wzrokowej pilota lub obserwatora w odległości nie większej niż 120 metrów od najbliższego punktu powierzchni ziemi, dronami o masie nie przekraczającej 25 kg. Kategoria „otwarta” dzieli się na trzy podkategorie A1, A2 i A3, w oparciu o ograniczenia operacyjne i wymogi, jakim podlegają piloci bezzałogowych statków powietrznych i drony:

- A1 - Dopuszcza się przelot nad osobami postronnymi (z pewnymi ograniczeniami) ale nie wolno wlatywać nad zgromadzenia osób („zgromadzenia osób”: zgromadzenia, w którym zagęszczenie osób uniemożliwia im przemieszczanie się);
- A2 - Nie wolno wlatywać nad osoby i zgromadzenia osób. Minimalna odległość pozioma od osób to 30 m lub 5 m jeżeli dron posiada funkcję ograniczającą prędkość lotu.
- A3 - Nie wolno wlatywać nad osoby i zgromadzenia. Operacje SBSP mogą odbywać się w bezpiecznej odległości co najmniej 150 metrów w poziomie od terenów mieszkaniowych, użytkowych, przemysłowych lub rekreacyjnych.

Operatorzy dronów w kategorii „otwartej” rejestrują się:

- w przypadku, gdy masa ich drona wynosi 250g lub więcej lub w przypadku drona który podczas uderzenia może przekazać człowiekowi energię kinetyczną o wartości powyżej 80 dżuli;
- w przypadku, gdy ich dron wyposażony jest w czujnik zdolny do zbierania danych osobowych (np. kamerę), nie dotyczy to BSP, które zgodnie z dyrektywą 2009/48/WE są zabawkami.

Po dokonaniu rejestracji należy umieścić swój numer operatora na każdym dronie do którego wymagana jest rejestracja.

Każda osoba chcąca latać dronem o masie powyżej 250g przed lotem musi przejść szkolenie online oraz zaliczyć test online potwierdzający zdobycie wymaganej wiedzy. Kwalifikacje pilota są ważne przez 5 lat. Wyjątkiem są osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacji UAVO, nie muszą one przechodzić szkolenia, ale do 31 grudnia 2021 r. muszą dokonać konwersji świadectwa kwalifikacji UAVO.

Egzamin online składa się z 40 pytań wielokrotnego wyboru, warunkiem zaliczenia testu jest uzyskanie 75% poprawnych odpowiedzi.

Wymagane kompetencje dla kategorii „otwartej”:

- A1 i A3 – szkolenie i test online;
- A2 – szkolenie i test online, ukończenie szkolenia praktycznego w trybie samokształcenia, zaliczenie dodatkowego egzaminu teoretycznego prowadzonego przez wyznaczony podmiot. Dokumentem stwierdzającym posiadanie określonych kwalifikacji i upoważniającym do wykonywania określonych czynności lotniczych przez pilotów bezzałogowych statków powietrznych jest zgodnie z przepisami UE:
- dowód zaliczenia szkolenia i egzaminów online w przypadku wykonywania operacji w podkategorii A1 i A3 kategorii „otwartej” uzyskiwane po zaliczeniu szkolenia i egzaminu online;
- certyfikat kompetencji pilota bezzałogowego statku w przypadku wykonywania operacji w podkategorii A2 kategorii „otwartej” uzyskiwane po zaliczeniu egzaminu online, dodatkowego egzaminu teoretycznego oraz odbyciu szkolenia praktycznego w postaci samokształcenia.

Dokumenty potwierdzające kwalifikacje pilota są dostępne do pobrania w profilu pilota na stronie: <https://drony.ulc.gov.pl/>.

Minimalny wiek pilota wykonującego operacje z użyciem SBSP w kategorii „otwartej” wynosi 16 lat.

Wymóg minimalnego wieku nie obowiązuje w stosunku do pilotów dronów:

- w przypadku gdy wykonują operację w podkategorii A1 z użyciem drona klasy C0, który jest zabawką w rozumieniu dyrektywy 2009/48/WE;
- w przypadku dronów skonstruowanych do użytku prywatnego o maksymalnej masie startowej mniejszej niż 250g;
- w przypadku gdy wykonują oni operację pod bezpośrednim nadzorem pilota BSP posiadającego odpowiednie kompetencje i który skończył 16 lat.

Pilot drona wykonując operacje w kategorii „otwartej” utrzymuje drona przez cały czas w zasięgu widoczności wzrokowej VLOS, z wyjątkiem przypadków, gdy dron jest w trybie podążania za stacją bazową lub pilot wykonuje operacje z pomocą obserwatora.

Pilot zapewnia, aby dron utrzymywał bezpieczną odległość od osób oraz aby jego lot nie przebiegał nad zgromadzeniami osób.

Pilot przed każdą operacją musi zrobić check-in w aplikacji DroneRadar.

Podczas lotu pilot drona nie może przelatywać w pobliżu lub w granicach obszarów, na których trwają działania ratownicze, chyba że posiadają na to zezwolenie wydane przez odpowiedzialne służby ratownicze.

Dron nie może przewozić materiałów niebezpiecznych, ani nie zrzuca żadnych materiałów.

Podczas lotu dron jest utrzymywany w odległości nie większej niż 120 metrów od najbliższego punktu powierzchni ziemi, z wyjątkiem przypadków, gdy przelatuje on nad przeszkodą.

Drony, którymi można wykonywać operacje w kategorii „otwartej”, muszą spełniać następujące warunki:

- Należą do jednej z klas określonych w rozporządzeniu delegowanym (UE) 2019/945 lub zostały skonstruowane do użytku własnego;
 - Mają masę startową mniejszą niż 25kg;
 - Zostały wprowadzone do obrotu przed dniem 1 stycznia 2024 r.:
- a) w podkategorii A1 masa BSP nie przekracza 250g z obciążeniem,

b) w podkategorii A3 masa BSP nie przekracza 25kg wraz z paliwem i obciążeniem użytkowym.

Do 31 grudnia 2023 r. obowiązują przepisy przejściowe, które umożliwiają wykonywanie lotów w kategorii otwartej dronami bez nadanej klasy, na określonych zasadach.

7. Ewaluacja programu

7.1. Cel ewaluacji

Celem głównym ewaluacji jest sprawdzenie, czy założone cele i oczekiwane efekty kształcenia oddają rzeczywiste efekty realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej, który powinien prowadzić do pozytywnych zmian i ulepszeń. Ewaluacja niniejszego programu nauczania powinna wskazać na typowe luki kompetencyjne u uczestników procesu kształcenia pozyskujących dodatkowe umiejętności zawodowe i mających na uwadze również dążenie do poszerzenia wiedzy, zdobycia nowych perspektyw pracy i własnego rozwoju. Zaobserwowane zmiany powinny wynikać z analizy zakresu realizacji zadań zawodowych, doboru oraz zastosowania form, metod i technik nauczania, form i jakości współpracy z pracodawcami, a także dostępności pracowni specjalistycznych do prowadzenia kształcenia.

Ewaluacja ma doprowadzić swoimi wskazaniem do swoistej walidacji programu DUZ „Obsługa i opracowywanie danych zbieranych za pomocą dronów w leśnictwie” a także powinna dostarczyć informacji na temat realnych możliwości realizacji programu, potwierdzić zasadność przyjętych celów ogólnych i szczegółowych kształcenia w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej, pomóc w refleksji na temat sposobu wykorzystywania programu nauczania DUZ, jako trwałego elementu procesu kształcenia w zawodzie technik księgarstwa.

Każda ewaluacja przedmiotu czy zawodu przedstawia szereg możliwości, co do sposobów wykorzystania jej wyników, udostępnienia zainteresowanym podmiotom z otoczenia gospodarczego szkoły i ewentualnej ich publikacji. Proponowane rozwiązanie, uwzględniające dotychczasowy proces kształcenia w zawodzie i oczekiwania rynku pracy wobec absolwenta szkoły ponadpodstawowej nie odnosi się do podjętych już działań na etapie szkolnym. Będą one odrębnie poddane ewaluacji w ramach programu dla zawodu technik księgarstwa. Program ten powinien też być sprawdzony pod kątem spójności z zakresem programu DUZ oraz stopniem ukierunkowania na pozytywne zmiany i ulepszenia procesu kształcenia w zawodzie.

7.2. Opis modelu ewaluacji

Przyjęty model ma za zadanie umożliwić nauczycielom sprawdzenie jakości ich działań dydaktycznych oraz pomóc we wskazaniu kierunków ewentualnej modyfikacji programu DUZ.

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych należy wykorzystać:

- arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu oraz pracodawców,
- semestralne ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- semestralne arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych.

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samoceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,
- wyniki osiągnięte przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.

Omówione działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

Przedmiotem badania jest jakość kształcenia zawodowego będąca integralnym elementem realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej. Celem prezentowanego poniżej narzędzia ewaluacji jest ocena efektywności oraz skuteczności kształcenia uczniów w branżowych szkołach i technikach w branży elektroenergetycznej. W modelu ankietowania skupiono uwagę na osiągniętych rezultatach kształcenia zawodowego. Przedstawiony model ewaluacji dodatkowej umiejętności zawodowej poprzez ankietowanie, ma pozwolić na ocenę kształcenia i jej realizację i przyrost przyswojenia kluczowych kompetencji zawodowych.

7.3. Załączniki

WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNI/NAUCZYCIELA/PACODAWCY

PROPONOWANE NARZĘDZIA DO POMIARU W RAMACH OCENY KSZTAŁCENIA DLA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ

Do proponowanych narzędzi pomiaru w ramach oceny kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej zaliczyć można:

- 1) **wstępny arkusz** pomiaru, w którym uczeń określi poziom swoich umiejętności „na wejściu” – przed odbyciem kształcenia zawodowego;
- 2) **końcowy arkusz** pomiaru przeprowadzony po odbyciu kształcenia zawodowego;
- 3) **obserwacja i ocena** zachowania ucznia przy wykonywaniu zadań zawodowych.

WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. Wspieranie osób bezrobotnych i poszukujących pracy w uzyskaniu zatrudnienia lub innej pracy zarobkowej.
2. Wspieranie pracodawców w pozyskaniu pracowników o pożądanych umiejętnościach, doświadczeniu oraz kwalifikacjach zawodowych.
3. Pozyskiwanie oraz upowszechnianie ofert pracy.
4. Informowanie osób bezrobotnych, poszukujących pracy i pracodawców o przysługujących im prawach i obowiązkach.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. Nie posiadam danej umiejętności – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. Uczę się – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. Potrafię wykonać podstawowe czynności – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. Pracuję samodzielnie – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. Uczę innych – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w CKZ i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
omawia znaczenie podziału przestrzeni powietrznej dla bezpieczeństwa wykonywania operacji lotniczej;						
wykonuje czynności lotnicze w różnych warunkach atmosferycznych						
przygotowuje plan lotu						
interpretuje przepisy prawa lotniczego;						
wykonuje czynności obsługi drona;						
wykonuje czynności obsługi drona;						
stosuje zasady pierwszeństwa w przestrzeni powietrznej podczas wykonywania zadań związanych w wykorzystaniem drona.						
planuje lokalizację, wysokość i czas trwania lotu;						
stosuje zasady wykonywania operacji lotniczych;						
stosuje się do wyznaczonych stref przestrzeni powietrznej;						
stosuje się do zgód wydawanych przez organy zarządzania przestrzenią						
stosuje zasady udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym podczas zranienia śmigłem lub porażenia prądem z akumulatora;						

Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
omawia zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej podczas lotu drona;						
omawia zasady postępowania podczas kolizji i wypadku z innym uczestnikiem w przestrzeni powietrznej;						
wykonuje operacje lotnicze z użyciem drona;						
ocenia stan techniczny drona						
interpretuje przepisy prawa lotniczego pod kątem wykonywania czynności związanych ze śledzeniem przewozu ładunków przy użyciu drona						

Końcowy arkusz pomiaru umiejętności

KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie przez umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. Wspieranie osób bezrobotnych i poszukujących pracy w uzyskaniu zatrudnienia lub innej pracy zarobkowej.
2. Wspieranie pracodawców w pozyskaniu pracowników o pożądanych umiejętnościach, doświadczeniu oraz kwalifikacjach zawodowych.
3. Pozyskiwanie oraz upowszechnianie ofert pracy.
4. Informowanie osób bezrobotnych, poszukujących pracy i pracodawców o przysługujących im prawach i obowiązkach.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w CKZ i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
omawia znaczenie podziału przestrzeni powietrznej dla bezpieczeństwa wykonywania operacji lotniczej;						
wykonuje czynności lotnicze w różnych warunkach atmosferycznych						
przygotowuje plan lotu						
interpretuje przepisy prawa lotniczego						
wykonuje czynności obsługi drona						
wykonuje czynności obsługi drona						
stosuje zasady pierwszeństwa w przestrzeni powietrznej podczas wykonywania zadań związanych w wykorzystaniem drona						
planuje lokalizację, wysokość i czas trwania lotu						
stosuje zasady wykonywania operacji lotniczych						
stosuje się do wyznaczonych stref przestrzeni powietrznej						
stosuje się do zgód wydawanych przez organy zarządzania przestrzenią						
stosuje zasady udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym podczas zranienia śmigłem lub porażenia prądem z akumulatora						
omawia zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej podczas lotu drona						

Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
omawia zasady postępowania podczas kolizji i wypadku z innym uczestnikiem w przestrzeni powietrznej						
wykonuje operacje lotnicze z użyciem drona						
ocenia stan techniczny drona						
interpretuje przepisy prawa lotniczego pod kątem wykonywania czynności związanych ze śledzeniem przewozu ładunków przy użyciu drona						

8. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów

8.1. Podręczniki i publikacje naukowe

- [1] Sarah E. K., *Drony. Wprowadzenie. Technologie. Zastosowania*. PWN. Warszawa 2019.
- [2] Cheng E., *Drony. Tajniki zdjęć i filmów lotniczych*. Helion. Warszawa 2016.
- [3] Audronis T., *Drony. Wprowadzenie*. Helion. Warszawa 2015.
- [4] Kilby T., Kilby B., *Drony dla początkujących. Konstrukcja i dostosowanie własnego quadcoptera*. Promise. Kielce 2016.
- [5] Bartkiewicz B., Kruszewski P., Szczepanowski M., *Drony teoria i praktyka. Poradnik dla kandydatów na operatorów*. KaBe. Warszawa 2016.
- [6] Fellner A., Fellner R., Jafernik H., *Meteorologia w transporcie*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Katowice 2016.

8.2. Witryny internetowe

- [i1] https://www.academia.edu/37440612/Perspektywy_rozwoju_tehnologii_i_rynku_dron%C3%B3w_opublikowane_pdf *Witryna zawiera informację w zakresie możliwości rozwoju technologii i rynku dronów*
[dostęp: 30.05.2023]
- [i2] www.drony.pl *Witryna zawiera zasady w zakresie lotów dronem*
[dostęp: 30.05.2023]