



Co-funded by  
the European Union



amtechtraining.eu

Stworzenie rozkładu materiału na potrzeby technika  
mechatroniki w zakresie lotnictwa i aerodynamiki

## Program nauczania na potrzeby kształcenia i szkolenia zawodowego

### ZAWÓD

### TECHNIK MECHATRONIKI W ZAKRESIE LOTNICTWA I AERODYNAMIKI

24.05.2023



Program nauczania można swobodnie (bez konieczności uzyskania zgody autorów) pobierać, używać, ponownie wykorzystywać, powielać, modyfikować i udostępniać, podając przy tym informację o jego źródle.

„Sfinansowane przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie należą jednak wyłącznie do autorów i niekoniecznie odzwierciedlają stanowisko Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponosi za nie zatem żadnej odpowiedzialności.”

## Spis treści

1.	Wprowadzenie .....	3
2.	Cele szkolenia .....	3
3.	ERK i ESCO .....	4
3.1	Europejskie ramy kwalifikacji (ERK).....	4
3.2	Europejska klasyfikacja umiejętności, kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO)...	5
4.	Kształcenie zawodowe jako nabywanie kompetencji .....	5
5.	Struktura programu szkolenia .....	6
6.	Obszar kształcenia zawodowego.....	8
6.1	Obszar kształcenia 1: Lotnictwo i aerodynamika.....	10
6.2	Obszar kształcenia 2: Elektryka i mechatronika .....	11
6.3	Obszar kształcenia 3: Informatyka i awionika.....	12
6.4	Obszar kształcenia 4: Bezpieczeństwo i operacje lotnicze.....	14
7.	Interdyscyplinarny obszar kształcenia .....	15
8.	Wyniki i ich ocena .....	15
8.1	Kryteria oceny.....	16
8.2	Obszary oceny.....	16
8.3	Ustalenie oceny .....	17

## 1. Wprowadzenie

Cele kształcenia i szkolenia zawodowego wymagają, aby nauczanie skupiało się na praktyce i pokazywało młodym osobom, jak samodzielnie planować, wykonywać, oceniać i ulepszać zadania realizowane w ramach swojego zawodu.

Nauka w szkole zawodowej polega na poznaniu sposobu wykonywania konkretnych czynności związanych z danym zawodem, a także na zdobyciu różnych umiejętności umysłowych, w tym umiejętności rozumienia czynności wykonywanych przez inne osoby. Nauka wiąże się zatem przede wszystkim z analizą sposobu wykonywania zadań (plan działania, proces, rezultaty). Mając na uwadze ten umysłowy aspekt pracy zawodowej, tworzone są zasadnicze warunki nauki podczas wykonywania pracy i na podstawie wykonanej pracy. Ponadto kształcenie zawodowe stanowi uzupełnienie nabytej wcześniej wiedzy ogólnej i tworzy podwaliny pod dalszą naukę. Oznacza to, że w tym rozkładzie materiału dobór tematów i opisy kompetencji są powiązane z procesami biznesowymi i procesami pracy.

Na podstawie teorii uczenia się i wniosków dydaktycznych pragmatyczne podejście do konstruowania lekcji ukierunkowanych na praktyczne działanie bazuje na następujących wytycznych:

- Dydaktycznymi punktami odniesienia muszą być sytuacje istotne z punktu widzenia praktyki zawodowej (uczenie się ukierunkowane na działanie).
- W miarę możliwości punktem wyjściowym uczenia się ma być działanie – wykonywane bezpośrednio albo odtwarzane w myślach (uczenie się przez działanie).
- Działania muszą być w jak największym stopniu samodzielnie planowane, wykonywane, sprawdzane, w razie potrzeby poprawiane i poddawane ostatecznej ocenie przez samych uczących się.
- Działania powinny promować holistyczne zrozumienie uwarunkowań danego zawodu, w tym jego aspektów technicznych, BHP, ekonomicznych, prawnych, ekologicznych czy społecznych.
- Działania muszą stanowić integralną część procesu uczenia się i być analizowane pod względem ich wpływu społecznego.
- Działania powinny uwzględniać procesy społeczne, takie jak np. deklarowanie swoich interesów czy rozwiązywanie sporów.

Nauczanie ukierunkowane na działanie jest koncepcją, która łączy w sobie struktury programów zorganizowanych wokół przedmiotów i wokół zadań. Może być realizowane przy użyciu różnych metod. Mając na uwadze fakt, że osoby nastoletnie i młode osoby dorosłe różnią się między sobą pod względem wcześniejszej ścieżki edukacji, podłoża kulturowego i doświadczenia życiowego, nauczanie ukierunkowane na działanie odbywa się według indywidualnych potrzeb uczniów – zarówno tych mających trudności w nauce, jak i wyjątkowo uzdolnionych.

## 2. Cele szkolenia

Szkolenie w celu zostania technikiem mechatroniki w zakresie lotnictwa i aerodynamiki

(AMTech) to podstawowe szkolenie, którego ukończenie uprawnia do pracy w branży lotniczej, a konkretnie do pracy w zakresie zaawansowanej mobilności powietrznej (AAM), bezzałogowych statków powietrznych (UAV) i bezzałogowych systemów powietrznych (UAS). Ma na celu zapewnienie uczniom wszechstronnego zrozumienia technologii lotniczej, obsługi technicznej statków powietrznych i procedur naprawczych.

Uczniowie otrzymują niezbędną wiedzę i umiejętności wymagane do obsługi, naprawy i rozwiązywania problemów dotyczących systemów elektrycznych i mechatronicznych w statkach powietrznych, a także wiedzę, umiejętności i kompetencje do obsługi i naprawy systemów komputerowych i awioniki w statku powietrznym.

Niniejszy program nauczania jest zgodny z europejskimi ramami kwalifikacji (ERK) i z europejską klasyfikacją umiejętności, kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO).

### 3. ERK i ESCO

#### 3.1 Europejskie ramy kwalifikacji (ERK)<sup>1</sup>

ERK to ośmiostopniowa tabela efektów uczenia się, przedstawiająca wszystkie rodzaje kwalifikacji. Służy do przekładania systemów kwalifikacji między różnymi krajami, zwiększając przejrzystość, umożliwiając porównywanie poziomu kwalifikacji i ułatwiając ich przenoszenie. Dzięki nim można przyrównać do siebie różne kwalifikacje z różnych krajów.

ERK obejmują wszystkie rodzaje i poziomy kwalifikacji. Klasyfikacja według efektów uczenia się pozwala w łatwy sposób sprawdzić, co dana osoba wie, rozumie i potrafi wykonać. Poziomy w ERK są uporządkowane rosnąco według stopnia zaawansowania: najniższy poziom to poziom pierwszy, a najwyższy – ósmy. ERK są również ściśle powiązane z krajowymi ramami kwalifikacji, dzięki czemu kompleksowo ilustrują wszystkie rodzaje i poziomy kwalifikacji w Europie, a informacje o nich można coraz częściej znaleźć w bazach kwalifikacji.

ERK ustanowiono w 2008 r. a następnie w 2017 r. poddano przeglądowi. Państwa członkowskie zobowiązały się do dalszego rozwijania ERK i zwiększania ich skuteczności, tak aby jeszcze bardziej ułatwiały one pracodawcom, pracownikom i osobom uczącym się porównywanie kwalifikacji krajowych i międzynarodowych oraz kwalifikacji uzyskanych w państwach trzecich.

Niniejszy program nauczania plasuje się na poziomie 4 ERK, co oznacza, że rozwija kompetencje niezbędne do samodzielnego planowania i realizacji zadań technicznych w szerokim kontekście zmieniającej się dziedziny nauki lub pracy.

Kompetencje zawodowe	Kompetencje osobiste
<p><b>Wiedza</b></p> <p>Posiada dogłębną wiedzę ogólną lub specjalistyczną wiedzę teoretyczną w danej dziedzinie nauki lub pracy.</p>	<p><b>Kompetencje społeczne</b></p> <p>Pomaga w kształtowaniu pracy w grupie w danym otoczeniu nauki lub pracy oraz oferuje stałe wsparcie. Potrafi uzasadnić procedury i wyniki.</p> <p>Rozmawia o problemach w sposób</p>

<sup>1</sup> <https://europa.eu/europass/de/europass-tools/europaischer-qualifikationsrahmen>

	wyczerpujący.
<b>Umiejętności</b>	<b>Samodzielność</b>
Posiada szeroki zakres umiejętności poznawczych i praktycznych, które umożliwiają samodzielne realizowanie zadań i rozwiązywanie problemów oraz ocenę wyników i procesów pracy z uwzględnieniem alternatywnych działań i interakcji z sąsiednimi dziedzinami.	Wyznacza cele w nauce i pracy, analizuje i realizuje je oraz bierze za nie odpowiedzialność.
Przekłada posiadaną wiedzę na praktykę.	

### 3.2 Europejska klasyfikacja umiejętności, kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO)<sup>2</sup>

ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) to europejska wielojęzyczna klasyfikacja umiejętności, kompetencji i zawodów.

ESCO pełni funkcję słownika, opisując, identyfikując i klasyfikując zawody i umiejętności istotne dla unijnego rynku pracy oraz kształcenia i szkolenia. Pojęcia przedstawione w klasyfikacji ESCO i powiązania między nimi są zrozumiałe dla systemów elektronicznych, co z kolei pozwala różnym platformom internetowym wykorzystywać ESCO przy świadczeniu usług takich jak dobieranie pasujących ofert pracy do danej osoby szukającej pracy na podstawie jej umiejętności czy proponowanie szkoleń osobom, które chcą się przekwalifikować lub podnieść kwalifikacje itp.

ESCO zawiera opisy 3008 zawodów i 13 890 umiejętności związanych z tymi zawodami, przetłumaczone na 28 języków (wszystkie języki urzędowe UE oraz islandzki, norweski, ukraiński i arabski). Celem ESCO jest wspieranie mobilności zawodowej w całej Europie, a tym samym bardziej zintegrowanego i wydajnego rynku pracy, poprzez oferowanie „wspólnego języka” dotyczącego zawodów i umiejętności, z którego mogą korzystać różne zainteresowane strony w kwestiach zatrudnienia oraz kształcenia i szkolenia.

ESCO jest inicjatywą Komisji Europejskiej, realizowaną przez Dyрекcję Generalną ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Włączenia Społecznego (DG EMPL). Klasyfikacja jest dostępna bezpłatnie za pośrednictwem portalu online. Pierwsza pełna wersja (ESCO v1) została opublikowana 28 lipca 2017 r.

## 4. Kształcenie zawodowe jako nabywanie kompetencji

Technik mechatroniki w zakresie lotnictwa i aerodynamiki może liczyć na podjęcie pracy w firmach działających w obszarze lotnictwa, w szczególności u producentów dronów, w firmach serwisowych, u operatorów elektrycznych statków powietrznych itp. Praca w tej dziedzinie wymaga specjalnych umiejętności, pozwalających na zrozumienie technologii lotniczej oraz kwestii bezpieczeństwa i operacji w branży lotniczej.

Kompetencje opisane w tych obszarach nauki są ukierunkowane na działanie. Umożliwia to

<sup>2</sup> <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/what-esco>

uczniom samodzielne planowanie, wykonywania i ocenianie zadań. Uwzględnia się przy tym zdolność jednostki do odpowiedzialnego zachowania się w kontekstach społecznych, zawodowych i prywatnych.

Ramy rozwoju umiejętności oferują możliwość ciągłego uczenia się w różnych sytuacjach życiowych i stanowią podwaliny pomyślnych efektów uczenia się. Nabywane kompetencje dotyczą przedmiotów, metod i społecznych aspektów pracy:

- Kompetencje merytoryczne oznaczają zdolność prawidłowego zrozumienia przedmiotu, zastosowania zdobytej wiedzy w praktyce i nowych kontekstach oraz rozwijania i oceny kontekstów wiedzy.
- Kompetencje metodyczne oznaczają zdolność zrozumienia zagadnienia w sposób ukierunkowany na wyniki z wykorzystaniem zasad i procedur oraz dysponowanie podstawowymi technikami pracy, zwłaszcza z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.
- Poczucie kompetencji oznacza umiejętność postrzegania własnej sytuacji edukacyjnej, tj. artykułowania własnych potrzeb i zainteresowań, samodzielne planowanie i realizowanie procesów uczenia się, sprawdzanie efektów uczenia się, a w razie potrzeby ich korygowanie i ocenianie.
- Kompetencje społeczne oznaczają zdolność dostrzegania potrzeb i zainteresowań innych uczniów, uwzględnianie w sposób (samo)krytyczny ich poglądów na temat danej sytuacji edukacyjnej oraz skutecznej współpracy z nimi.

Kompetencje merytoryczne, metodyczne, osobiste i społeczne są ze sobą powiązane, przenikają się i wzajemnie uzupełniają. Edukacja polega zatem na zdobywaniu wiedzy i umiejętności istotnych dla danego zawodu, przy uwzględnieniu powiązań między praktyką zawodową, technologią, nauką, ekonomią, polityką i kulturą oraz indywidualnymi możliwościami działania.

## 5. Struktura programu szkolenia

Obszary nauki są interdyscyplinarne i reprezentują proces uzyskiwania kwalifikacji zawodowych. Ich źródłem są sytuacje związane z zadaniami zawodowymi. W ramach obszarów nauki można tworzyć sytuacje edukacyjne na potrzeby nauczania, gdzie treść zostaje umieszczona w kontekście pod względem przedmiotu i czasu.

Z opisu stanowiska wynikają dwa główne obszary działania:

- Pierwszym jest ocena aktualnego stanu i przyszłości przemysłu lotniczego.
- Drugim jest uczestnictwo jako specjalista w zadaniach dotyczących nowych modeli samolotów, zarówno załogowych, jak i bezzałogowych, oraz zrozumienie zagadnień technologii lotniczej, konserwacji samolotów i procedur naprawczych.

Przyszłość przemysłu lotniczego wiąże się z szeregiem potencjalnych zmian wynikających z pojawiających się technologii i trendów, a od technika mechatroniki w zakresie lotnictwa i aerodynamiki oczekuje się, że będzie specjalistą w tych dziedzinach.

**Zrównoważone lotnictwo:** w przemyśle lotniczym spodziewany jest większy nacisk na

zrównoważony rozwój. Linie lotnicze prawdopodobnie będą nadal inwestować w bardziej paliwooszczędne samoloty i badać możliwości wykorzystania alternatywnych paliw, takich jak zrównoważone paliwa lotnicze (SAF). Dalszy rozwój i wprowadzenie do powszechnego użytku samolotów elektrycznych lub hybrydowych również może stać się rzeczywistością, zwłaszcza w przypadku krótszych lotów regionalnych.

**Postęp technologiczny:** postępy technologiczne będą prawdopodobnie kształtować przyszłość lotnictwa. Sztuczna inteligencja (AI) i uczenie maszynowe mogą optymalizować trasy lotów, usprawniać procesy obsługi technicznej i zwiększać bezpieczeństwo. Autonomiczne statki powietrzne, których rozwój i otoczenie regulacyjne wciąż znajdują się na wczesnych etapach, w dłuższej perspektywie mogą zyskać na znaczeniu.

**Transformacja cyfrowa:** branża lotnicza jest w trakcie cyfrowej transformacji. Zastosowanie technologii cyfrowych na wszystkich etapach podróży, od rezerwacji po obsługę po locie, będzie nadal poprawiać wydajność i podnosić jakość obsługi pasażerów.

Należy zauważyć, że przyszłość branży lotniczej zależy od różnych czynników, w tym postępu technologicznego, sytuacji ekonomicznej, zmian regulacyjnych i wydarzeń na świecie. W miarę dalszego rozwoju branża będzie najprawdopodobniej nadal dostosowywać się do nowych trendów i reagować na pojawiające się wyzwania, aby sprostać potrzebom i oczekiwaniom pasażerów, jednocześnie dążąc do zwiększenia efektywności środowiskowej i wydajności.

Głównym celem podejmowanych działań jest zdobycie podstawowych, niezbędnych dla uzyskania tej kwalifikacji kompetencji technicznych w prostych sytuacjach edukacyjnych, a następnie przełożenie ich na bardziej złożone systemy.

W ramach tej kwalifikacji niezbędne są kompetencje w zakresie instalacji, obsługi i konserwacji urządzeń i systemów lotniczych. Struktura praktyczna wynika z dziedzin pracy w obszarze lotnictwa i aerodynamiki aż po bezpieczeństwo i operacje lotnicze. Wynikiem jest program nauczania, w ramach którego uczniowie mogą połączyć swoje kompetencje ze wszystkich czterech obszarów kształcenia.

Metody, procedury, sposoby komunikacji i metody pracy właściwe dla danego zawodu prowadzą do powstania obszarów kształcenia wynikających z konkretnych sytuacji uczenia się, w których praca jest wykonywana wspólnie w zespole. Zazębianie się teorii i praktyki ma ogromne znaczenie, a zatem musi znaleźć odzwierciedlenie w prowadzonych warsztatach i laboratoriach, stosownie do wyposażenia posiadanego przez szkołę.

Obszar kształcenia (ObKsz)	
<b>ObKsz 1</b>	Lotnictwo i aerodynamika
<b>ObKsz 2</b>	Elektryka i mechatronika
<b>ObKsz 3</b>	Informatyka i awionika
<b>ObKsz 4</b>	Bezpieczeństwo i operacje lotnicze



W ramach obszarów kształcenia mogą być opracowywane i rozwijane treści przedmiotów interdyscyplinarnych, aspekty związane z bezpieczeństwem, zarządzaniem ekonomicznym lub biznesowym oraz aspekty ekologiczne.

### Tworzenie relacji między szkołą a miejscem praktycznej nauki zawodu

Częścią szkolenia powinny być co najmniej czterotygodniowe praktyki w odpowiedniej firmie. Praktyki powinny być nadzorowane przez wychowawcę klasy w ramach jego obowiązków dydaktycznych. Organizacja i terminy praktyk pozostają w gestii szkoły. Do zadań szkoły należy również wybór konkretnej organizacji i podejmowanie decyzji w zakresie innych aspektów, takich jak sprawozdanie z przebiegu praktyk i uwzględnienie go w ocenie wyników. Zalecana jest wymiana doświadczeń między szkołą a firmą.

### Program przedmiotu

Nabywanie opisanych kompetencji jest wiążącym punktem docelowym kształcenia. Tematy wymienione w poszczególnych obszarach kształcenia stanowią przykładowy dobór treści. Struktura obszarów kształcenia jest nastawiona na procesy pracy i produkcji w otoczeniu operacyjnym. Poszczególne obszary powinny być realizowane dydaktycznie i metodycznie w taki sposób, aby prowadziły do nabycia kompetencji zawodowych. Poszczególne sytuacje edukacyjne i związane z nimi treści powinny być koordynowane przez odpowiednie komisje, aby dostosować je do specyficznej struktury i profilu danej szkoły. Należy zastosować odpowiednie rozwiązania dydaktyczne i metodologiczne, a w razie konieczności położyć szczególny nacisk na wybrane z nich. Szkoła może zatem samodzielnie decydować, w ramach swoich możliwości, o treści obszarów kształcenia.

## 6. Obszar kształcenia zawodowego

Punktem wyjścia do uczenia się i dydaktyczno-metodologicznego projektowania sytuacji edukacyjnych w poszczególnych obszarach kształcenia są konkretne działania związane z zawodem. Opisy kompetencji w poszczególnych obszarach kształcenia zawierają zatem działania, które uczący się powinni samodzielnie planować, wykonywać, oceniać, a w razie konieczności korygować, realizując tym samym kompletny proces pracy. Kiedy w opisach kompetencji jest mowa o planowaniu, nie musi to oznaczać kompletnego systemu lub komponentów systemu.

Matematyczne i naukowe treści w obszarach kształcenia są zorientowane na specyficzne sytuacje zawodowe. Nauczanie w poszczególnych obszarach kształcenia powinno umożliwiać uczniom nabycie kompetencji matematycznych odpowiadających wymaganiom warunkującym podjęcie studiów w wyższej szkole zawodowej.

Komponenty obszaru kształcenia w szczególności uwzględniają w zadaniach całościowych dziedziny praktycznych zastosowań danego zawodu. Złożone zadania umożliwiają z jednej strony wykorzystanie i pogłębienie nabytych już kompetencji i kwalifikacji w sposób całościowy i nawiązujący do konkretnego projektu, a z drugiej strony opracowanie dodatkowych szczegółowych celów i treści w porozumieniu firmą prowadzącą praktyki.



Praktyczny element obszaru kształcenia zawodowego ma wysoki priorytet w strukturze dydaktyczno-metodycznej i jest odpowiednio uwzględniony w obszarach kształcenia. Zajęcia praktyczne w warsztatach i laboratoriach szkoły są częścią poszczególnych sytuacji edukacyjnych. Wpisują się one w koncepcję dydaktyczno-metodyczną i są opracowywane z nauczycielami przedmiotów w ramach zespołu.

Treści przedmiotowe w poszczególnych obszarach kształcenia są tylko ogólnie nazwane i nie są wyszczególnione w specjalistyczny sposób. Nie jest to wyczerpująca lista, a raczej wybrane treści nauczania spośród wielu możliwych. Szczególnie ważne jest powiązanie interdyscyplinarnego przedmiotu, jakim jest język angielski, ze wszystkimi obszarami kształcenia zawodowego. Znajomość języków obcych jest niezbędna nie tylko na potrzeby międzynarodowej komunikacji, ale także w celu śledzenia kolejnych nowinek technicznych. Lekcje dwujęzyczne można zatem dodatkowo przypisać do przedmiotu język angielski.

## 6.1 Obszar kształcenia 1: Lotnictwo i aerodynamika

<b>Obszar kształcenia</b>	<b>Lotnictwo i aerodynamika</b>
<b>Cele:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapewnienie uczniom wszechstronnego zrozumienia technologii lotniczej, obsługi technicznej statków powietrznych i procedur naprawczych.</li> <li>2. Rozwinięcie niezbędnych kompetencji zawodowych wymaganych do zatrudnienia jako technik lotniczy w sektorze lotnictwa i kosmonautyki.</li> </ol>	
<b>Zdobywane kompetencje zawodowe:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umiejętność czytania i interpretowania instrukcji technicznych i schematów związanych z obsługą i naprawą statków powietrznych.</li> <li>▪ Biegłość w posługiwaniu się narzędziami ręcznymi i elektronarzędziami oraz sprzętem niezbędnym do obsługi i naprawy statków powietrznych.</li> <li>▪ Znajomość przepisów lotniczych i protokołów bezpieczeństwa.</li> <li>▪ Umiejętność diagnozowania i usuwania usterek układów mechanicznych i elektrycznych w statkach powietrznych.</li> <li>▪ Znajomość różnych systemów statku powietrznego, w tym układów hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i paliwowych.</li> <li>▪ Biegłość w przeprowadzaniu rutynowych czynności konserwacyjnych, takich jak przeglądy silnika, wymiana oleju i wymiana opon.</li> <li>▪ Umiejętność wydajnej i bezpiecznej pracy w zespole specjalistów zajmujących się obsługą techniczną statków powietrznych.</li> <li>▪ Umiejętność skutecznej komunikacji niezbędnej przy współpracy z innym personelem obsługowym i personelem lotniczym.</li> </ul>	
<b>Moduły i możliwe treści:</b>	
<u>Moduł 1: Wprowadzenie do obsługi technicznej i napraw w lotnictwie</u> Historia lotnictwa Konstrukcja i budowa statków powietrznych Przepisy lotnicze i protokoły bezpieczeństwa Organizacje obsługi technicznej statków powietrznych i ścieżki kariery	
<u>Moduł 2: Narzędzia i sprzęt do obsługi technicznej i napraw w lotnictwie</u> Narzędzia ręczne i elektronarzędzia stosowane w obsłudze technicznej statków powietrznych Protokoły bezpieczeństwa dotyczące użytkowania i konserwacji narzędzi Wymagania dotyczące kalibracji i certyfikacji narzędzi i sprzętu	
<u>Moduł 3: Układy statku powietrznego</u> Aerodynamika i mechanika lotu Układy elektryczne statku powietrznego Układy hydrauliczne i pneumatyczne Układy paliwowe	

Podwozie i układy hamulcowe

Moduł 4: Procedury konserwacji

Bieżąca obsługa techniczna

Procedury kontrolne

Rozwiązywanie problemów i diagnostyka układów statku powietrznego

Procedury naprawy różnych podzespołów statku powietrznego

Prowadzenie dokumentacji i ewidencji

Moduł 5: Profesjonalizm i bezpieczeństwo

Protokoły i procedury bezpieczeństwa

Identyfikacja zagrożeń i zarządzanie ryzykiem

Efektywna komunikacja i praca zespołowa

Obsługa klienta i profesjonalizm

Moduł 6: Specjalizacje w zakresie obsługi technicznej i naprawy statków

powietrznych

Awionika statków powietrznych

Naprawa i wytwarzanie kompozytów

Malowanie i renowacja statków powietrznych

Zaawansowane procedury konserwacji i certyfikaty

## 6.2 Obszar kształcenia 2: Elektryka i mechatronika

Obszar kształcenia	Elektryka i mechatronika
<p><b>Cele:</b></p> <p>Celem szkolenia techników lotniczych w zakresie elektryki i mechatroniki jest wyposażenie uczniów w niezbędną wiedzę i umiejętności wymagane do obsługi technicznej, naprawy i rozwiązywania problemów z systemami elektrycznymi i mechatronicznymi w statkach powietrznych. Szkolenie pozwoli im zrozumieć i pracować z różnymi systemami, takimi jak awionika pokładowa, układ zasilania, oświetlenia, łączności i nawigacji.</p>	
<p><b>Zdobywane kompetencje zawodowe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Znajomość podstaw elektrotechniki, elektroniki i mechatroniki.</li> <li>▪ Odczytywanie i interpretowanie rysunków technicznych i schematów.</li> <li>▪ Używanie różnych urządzeń i narzędzi testujących do diagnozowania i naprawy systemów elektrycznych i mechatronicznych.</li> <li>▪ Przeprowadzanie bieżącej obsługi technicznej i przeglądów systemów elektrycznych i mechatronicznych.</li> <li>▪ Instalowanie i wymiana komponentów elektrycznych i mechatronicznych / liniowych elementów wymiennych (LRU).</li> <li>▪ Bezpieczna i wydajna praca z systemami elektrycznymi i mechatronicznymi</li> </ul>	

zgodnie ze standardami branżowymi.

**Moduły i możliwe treści:**

Moduł 1: Teoretyczne podstawy elektrotechniki i elektroniki

Wprowadzenie do układów elektrycznych i elektronicznych w statkach powietrznych

Teoria i zasady elektrotechniki i elektroniki

Bezpieczeństwo elektryczne i powiązane przepisy

Obwody i komponenty elektryczne i elektroniczne

Moduł 2: Mechatronika i systemy sterowania

Wprowadzenie do mechatroniki

Systemy sterowania i mechanizmy sprzężenia zwrotnego

Elementy wykonawcze i czujniki

Elektroniczne układy sterowania i programowanie

Moduł 3: Systemy awioniki

Wprowadzenie do systemów awioniki

Systemy nawigacji i łączności

Systemy sterowania lotem

Systemy oprzyrządowania i wyświetlaczy

Moduł 4: Wytwarzanie i dystrybucja energii elektrycznej w statkach powietrznych

Systemy wytwarzania energii elektrycznej

Systemy rozdziału energii elektrycznej w statkach powietrznych

Zarządzanie i sterowanie obciążeniem elektrycznym

Systemy akumulatorów i ładowanie

Moduł 5: Systemy oświetlenia w statkach powietrznych

Rodzaje systemów oświetlenia w statkach powietrznych

Elektryczne i optyczne zasady oświetlenia w statkach powietrznych

Montaż i konserwacja systemów oświetlenia w statkach powietrznych

Moduł 6: Bieżąca konserwacja i przeglądy instalacji elektrycznej statku powietrznego

Bieżąca konserwacja i przeglądy układów elektrycznych i mechatronicznych statku powietrznego

Rozwiązywanie problemów i diagnostyka usterek elektrycznych i mechatronicznych

Naprawa i wymiana podzespołów elektrycznych i mechatronicznych

Testowanie i weryfikacja układów elektrycznych i mechatronicznych

Moduł 7: Zapewnienie bezpieczeństwa i jakości

Normy i procedury bezpieczeństwa pracy z układami elektrycznymi i mechatronicznymi statków powietrznych

Procesy i procedury zapewnienia jakości obsługi technicznej i naprawy statków powietrznych

Dokumentacja i prowadzenie ewidencji w zakresie konserwacji i napraw układów elektrycznych i mechatronicznych statków powietrznych

### 6.3 Obszar kształcenia 3: Informatyka i awionika

<b>Obszar kształcenia</b>	<b>Informatyka i awionika</b>
<p><b>Cele:</b></p> <p>Celem szkolenia techników lotniczych w zakresie informatyki i awioniki jest wyposażenie uczniów w niezbędną wiedzę, umiejętności i kompetencje wymagane do skutecznej konserwacji, naprawy i rozwiązywania problemów z komputerami pokładowymi i systemami awioniki. Szkolenie to zapewni technikom możliwość identyfikowania, diagnozowania i rozwiązywania problemów w systemach awioniki wykorzystujących technologie komputerowe.</p>	
<p><b>Zdobywane kompetencje zawodowe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umiejętność diagnozowania i rozwiązywania problemów z systemami awioniki wykorzystującymi technologie komputerowe.</li> <li>▪ Biegłość w posługiwaniu się narzędziami i oprogramowaniem diagnostycznym stosowanym w przemyśle lotniczym.</li> <li>▪ Umiejętność analizy i interpretacji danych technicznych związanych z systemami awioniki.</li> <li>▪ Znajomość przepisów i procedur bezpieczeństwa w branży lotniczej.</li> <li>▪ Znajomość systemów komputerowych i języków programowania stosowanych w przemyśle lotniczym.</li> </ul>	
<p><b>Moduły i możliwe treści:</b></p> <p><u>Moduł 1: Podstawy informatyki</u>  Podstawowe metody informatyki  Algorytmy i języki programowania  Struktury danych i bazy danych</p> <p><u>Moduł 2: Systemy komputerowe statku powietrznego</u>  Architektura i komponenty systemów komputerowych  Systemy operacyjne i aplikacje stosowane w awionice  Pokładowe sieci danych i protokoły komunikacyjne  Rozwiązywanie problemów i konserwacja systemów komputerowych</p> <p><u>Moduł 3: Systemy łączności statku powietrznego</u>  Zasady funkcjonowania systemów łączności  Rodzaje systemów łączności  Pokładowe systemy transmisji głosu i danych  Rozwiązywanie problemów i konserwacja systemów łączności</p> <p><u>Moduł 4: Integracja i testowanie awioniki</u>  Integracja systemów awioniki  Testowanie i certyfikacja systemów awioniki  Procedury bezpieczeństwa podczas testów  Praktyczne ćwiczenia z rozwiązywania problemów i testowania systemów awioniki</p> <p><u>Moduł 5: Programowanie systemów awioniki</u>  Wprowadzenie do języków programowania stosowanych w awionice  Techniki programowania systemów awioniki</p>	

Programy do symulacji działania systemów awioniki  
Rozwiązywanie problemów z programowaniem i konserwacja programów

## 6.4 Obszar kształcenia 4: Bezpieczeństwo i operacje lotnicze

Obszar kształcenia	Bezpieczeństwo i operacje lotnicze
<b>Cele:</b>	
<p>Celem tego programu jest zapewnienie kompleksowego szkolenia technikom lotniczym w zakresie bezpieczeństwa i operacji lotniczych, obejmującego wszystkie aspekty obsługi technicznej, przeglądów, naprawy i rozwiązywania problemów związanych ze statkiem powietrznym. Program nauczania ma na celu wyposażenie techników w niezbędne umiejętności i wiedzę, aby zapewnić bezpieczeństwo i efektywność operacji lotniczych, zminimalizować ryzyko wypadków i spełnić wymagania regulacyjne.</p>	
<b>Zdobywane kompetencje zawodowe:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zrozumienie zasad bezpieczeństwa i eksploatacji statku powietrznego.</li> <li>▪ Identyfikowanie potencjalnych zagrożeń związanych z obsługą techniczną i eksploatacją statku powietrznego.</li> <li>▪ Stosowanie najlepszych praktyk w zakresie konserwacji, przeglądów, napraw i rozwiązywania problemów w statkach powietrznych.</li> <li>▪ Interpretowanie instrukcji technicznych i schematów w celu diagnozowania i rozwiązywania problemów.</li> <li>▪ Używanie specjalistycznych narzędzi i sprzętu do obsługi i naprawy statków powietrznych.</li> <li>▪ Przestrzeganie wymagań regulacyjnych i standardów branżowych związanych z bezpieczeństwem i eksploatacją statków powietrznych.</li> <li>▪ Skuteczne komunikowanie się z innymi członkami zespołu odpowiedzialnego za obsługę techniczną statku powietrznego oraz z pilotami i innym personelem lotniczym.</li> </ul>	
<b>Moduły i możliwe treści:</b>	
<p><u>Moduł 1: Wprowadzenie do bezpieczeństwa i operacji lotniczych</u> Przegląd zagadnień z zakresu bezpieczeństwa i operacji lotniczych Wymagania prawne dotyczące obsługi technicznej i eksploatacji statków powietrznych Systemy zarządzania bezpieczeństwem i ocena ryzyka Czynnik ludzki w obsłudze i eksploatacji statków powietrznych Raportowanie i badanie kwestii bezpieczeństwa</p> <p><u>Moduł 2: Przeglądy i konserwacja statków powietrznych</u> Rodzaje przeglądów statków powietrznych i ich częstotliwość Procedury kontrolne i listy kontrolne</p>	

Programy i harmonogramy obsługi technicznej statków powietrznych  
Zapobieganie awariom i techniki konserwacji predykcyjnej  
Prowadzenie ewidencji i dokumentacji

#### Moduł 3: Systemy i komponenty statku powietrznego

Podstawowe zasady działania systemów statku powietrznego (np. hydraulicznego, pneumatycznego, elektrycznego, awioniki)  
Elementy samolotu i ich funkcje  
Techniki rozwiązywania problemów z systemami i komponentami statku powietrznego  
Odczytywanie i interpretacja instrukcji technicznych i schematów

#### Moduł 4: Naprawa i modyfikacja statków powietrznych

Techniki i procedury naprawy statku powietrznego  
Demontaż i montaż komponentów  
Spawanie i naprawy blacharskie  
Programy modyfikacji i modernizacji samolotów  
Kontrola i zapewnienie jakości

#### Moduł 5: Bezpieczeństwo operacji lotniczych

Obsługa naziemna statku powietrznego i procedury bezpieczeństwa  
Procedury i bezpieczeństwo tankowania  
Bezpieczeństwo w kabinie i procedury awaryjne  
Bezpieczeństwo przeciwpożarowe i gaszenie pożarów  
Czynniki pogodowe i środowiskowe wpływające na bezpieczeństwo statku powietrznego

#### Moduł 6: Komunikacja i praca zespołowa w obsłudze technicznej statków powietrznych

Efektywna komunikacja w zespole obsługi technicznej statku powietrznego  
Komunikacja z pilotami, kontrolą ruchu lotniczego i innym personelem lotniczym  
Praca zespołowa i współpraca przy obsłudze technicznej statków powietrznych  
Umiejętność rozwiązywania konfliktów i problemów

## 7. Interdyscyplinarny obszar kształcenia

Możliwość i stopień zazębienia treści międzydyscyplinarnych z obszarami kształcenia, na przykład podczas realizacji projektów, zależą od konkretnych sytuacji edukacyjnych planowanych lub przewidywanych w danym przypadku. Kompetencje, które mają zostać zdobyte w ramach przedmiotów interdyscyplinarnych, powinny służyć zarówno celowi kształcenia zawodowego, jak i pożądanym możliwościom studiowania. Odpowiedni rozkład materiału jest zawarty w wewnętrznym planie nauczania szkoły.

## 8. Wyniki i ich ocena

Kształcenie gotowości i zdolności do wykazania się swoją wiedzą i umiejętnościami ma



ogromne znaczenie zarówno dla rozwoju indywidualnego uczniów, jak i dla społeczeństwa. Wyniki są ustalane i oceniane zgodnie z zasadami zawodowymi i pedagogicznymi. Ocena wyników jest rozumiana jako ocena i dokumentacja indywidualnych postępów w nauce i poziomu osiągnięć. Uwzględnia zarówno rezultaty, jak i proces uczenia się i pracy wykonywanej w szkole. Ocena wyników stanowi informację zwrotną dla uczniów, rodziców i nauczycieli oraz jest ważną podstawą planowania i projektowania kolejnych lekcji, a także doradztwa i wsparcia.

Wymagania dotyczące wyników i oceny powinny bazować na poprzednich lekcjach i specyfikacjach niniejszego programu nauczania. Nauczyciele prowadzący program szkolenia powinni uzgodnić obowiązującą formę oceny osiągnięć w poszczególnych obszarach kształcenia i przedmiotach nauczania.

### 8.1 Kryteria oceny

Ocena wyników jest procesem ciągłym. Aby całościowo ocenić osiągnięcia wynikające z lekcji, uczniowie powinni mieć możliwość zapoznania się w klasie z odpowiednimi wymaganiami dotyczącymi zakresu oraz przygotowania się do oceny. Oprócz wyników w zakresie kompetencji przedmiotowych i metodologicznych, należy również ocenić stan i rozwój kompetencji osobistych i kompetencji społecznych nauczanych na zajęciach. Obejmuje to umiejętności i postawy, które są istotne z punktu widzenia samodzielnego uczenia się i uczenia się w grupie.

Kryteria i procedury oceny osiągnięć z każdego przedmiotu lub kursu powinny zostać przekazane i wyjaśnione uczniom na początku każdego semestru szkolnego. W procesie oceniania należy również uwzględnić samoocenę przez ucznia lub ocenę przez innych uczniów. Nie zwalnia to jednak nauczyciela z wyłącznej odpowiedzialności za ocenę indywidualnych wyników.

### 8.2 Obszary oceny

W ocenie wyników rozróżnia się dwa obszary: uczestnictwo w zajęciach i prace klasowe.

#### Aktywność na zajęciach

Aktywność obejmuje wszystkie osiągnięcia związane z uczestnictwem i wkładem w lekcje i proces nauczania. Wyróżnia się:

- wypowiedzi ustne,
- osiągnięcia praktyczne,
- wypowiedzi pisemne, które nie są sprawdzianami.

Szczegółowej ocenia mogą podlegać m.in.:

- Wypowiedzi na forum klasy i podczas dyskusji grupowych
- Prezentacje ustne i projekty

- Wkład w pracę zbiorową i w projekty
- Wykonywanie zadań indywidualnych i grupowych
- Praca domowa, zeszyty ćwiczeń
- Praktyczna realizacja treści nauczania
- Wypowiedzi pisemne
- Protokoły, dokumenty, sprawozdania z pracy
- Prezentacje projektów
- Prezentacje multimedialne

### Prace klasowe

Prace klasowe to wszystkie pisemne oceny wyników w dziedzinach lub przedmiotach nauczania. Ich liczbę i czas trwania powinny określić właściwe komisje szkoły. Należy zadbać o to, aby w ramach każdego przedmiotu lub obszaru kształcenia przynajmniej jeden sprawdzian osiągnięć miał formę pracy klasowej w każdym semestrze szkolnym.

### Inne osiągnięcia dydaktyczne

Inne osiągnięcia dydaktyczne to osiągnięcia w nauce, które powinny spełniać kryteria akademickie i wymagać dłuższego okresu przygotowania. Obejmuje to również interdyscyplinarne prace semestralne lub prace przedmiotowe oraz opracowania stworzone na podstawie projektów lub działań podobnych do projektów. Ewentualne wymagania co do wyników (rezultaty, prezentacje, wypowiedzi ustne, prace pisemne itp.) oraz kryteria oceniania określa program danego przedmiotu.

## 8.3 Ustalenie oceny

Na ocenę z obszarów kształcenia lub przedmiotów składa się ocena aktywności na zajęciach i ocena prac klasowych, z uwzględnieniem aspektu merytoryczno-przedmiotowego i pedagogicznego. W ocenie ogólnej aktywność na zajęciach powinna mieć większą wagę niż prace klasowe.