**PROJEKT PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

**TECHNIK MECHANIK LOTNICZY**

**opracowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r.**

**w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego**

**oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego**

**w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3. Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego,**

**realizowanego w latach 2018–2019**

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 315317**

**KWALIFIKACJA WYODRĘBNIONA W ZAWODZIE:**

TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji

oraz zespołu napędowego statków powietrznych

Warszawa 2019

**STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Plan nauczania zawodu
2. Wstęp do programu
3. Opis zawodu
4. Charakterystyka programu
5. Założenia programowe
6. Wykaz przedmiotów w toku kształcenia w zawodzie
7. Cele kierunkowe zawodu
8. Programy nauczania do poszczególnych przedmiotów
* nazwa przedmiotu
* cele ogólne
* cele operacyjne
* materiał nauczania
* procedury osiągania celów kształcenia: propozycje metod nauczania, proponowane środki dydaktyczne oraz obudowa dydaktyczna
* warunki realizacji programu przedmiotu
* proponowane metody sprawdzania osiągnięć ucznia/słuchacza
* proponowane metody ewaluacji przedmiotu
1. Propozycja sposobu ewaluacji programu nauczania zawodu
2. Zalecana literatura zawodu

##

**I. PLAN NAUCZANIA ZAWODU**

|  |
| --- |
| **Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: technik mechanik lotniczy 315317** |
| **Nazwa i symbol kwalifikacji: TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych** |
| **Kształcenie zawodowe****Nazwa przedmiotu** | **Liczba godzin w poszczególnych latach nauki** | **Razem** | **Uwagi o realizacji** |
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** |
| **TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych** |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Czynnik ludzki w lotnictwie |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Materiałoznawstwo lotnicze |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Rysunek techniczny |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Zajęcia praktyczne – pracownia mechaniczna |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Elektrotechnika |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Podstawy konstrukcji maszyn |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Konstrukcja płatowca |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Elektronika |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Pokładowe układy elektryczne |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Zajęcia praktyczne – pracownia elektryczna i elektroniczna |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Instalacje płatowcowe |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Lotnicze zespoły napędowe |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Przyrządy pokładowe |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Podstawy obsługi technicznej statków powietrznych |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Techniczny język angielski |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Pokładowe systemy awioniki |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Przepisy dotyczące lotnictwa |  |  |  |  |  |  | **T** |
| **Teoretyczne przedmioty zawodowe** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Razem** | **330** | **390** | **360** | **390** | **210 1** | **1680** |  |
| Praktyka zawodowa |  |  |  | **140** | **140** | 280 |  |
| Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji **TLO.03. – w pierwszym półroczu klasy czwartej w 4-letnim technikum lub w pierwszym półroczu klasy piątej w 5-letnim technikum** |

**1 W** ramach godzin stanowiących różnicę między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego, istnieje możliwość organizowania dodatkowych umiejętności zawodowych w danym zawodzie lub kwalifikacji rynkowych powiązanych z zawodem, lub przygotowanie do nabycia uprawnień zawodowych lub innych związanych z nauczanym zawodem – uzgodnionych z pracodawcą, a które podnoszą atrakcyjność tego zawodu na rynku pracy.

|  |  |
| --- | --- |
| Kompetencje personalne i społeczne | Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych. |
| Organizacja pracy małych zespołów | Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów. |

|  |
| --- |
| **Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: technik mechanik lotniczy 315317** |
| **Nazwa i symbol kwalifikacji: TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych** |
| **Kształcenie zawodowe****Nazwa przedmiotu** | **Tygodniowy wymiar godzin w poszczególnych latach nauki** | **Razem** | **Uwagi o realizacji** |
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** |
| **TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych** |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Czynnik ludzki w lotnictwie |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Materiałoznawstwo lotnicze |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Rysunek techniczny |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Zajęcia praktyczne – pracownia mechaniczna |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Elektrotechnika |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Podstawy konstrukcji maszyn |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Konstrukcja płatowca |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Elektronika |  |  |  |  |  |  | **T** |
| Pokładowe układy elektryczne |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Zajęcia praktyczne- pracownia elektryczna i elektroniczna |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Instalacje płatowcowe |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Lotnicze zespoły napędowe |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Przyrządy pokładowe |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Podstawy obsługi technicznej statków powietrznych |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Techniczny język angielski |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Pokładowe systemy awioniki |  |  |  |  |  |  | **P** |
| Przepisy dotyczące lotnictwa |  |  |  |  |  |  | **T** |
| **Teoretyczne przedmioty zawodowe** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Razem** |  |  |  |  |  |  |  |
| Praktyka zawodowa |  |  |  | **140 godz.** | **140 godz.** | **280 godz.** |  |
| Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji **TLO.03. musi być przeprowadzony w pierwszym półroczu klasy czwartej w 4-letnim technikum lub w pierwszym półroczu klasy piątej w 5-letnim technikum** |

**1 W** ramach godzin stanowiących różnicę między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego, istnieje możliwość organizowania dodatkowych umiejętności zawodowych w danym zawodzie lub kwalifikacji rynkowych powiązanych z zawodem, lub przygotowanie do nabycia uprawnień zawodowych lub innych związanych z nauczanym zawodem – uzgodnionych z pracodawcą, a które podnoszą atrakcyjność tego zawodu na rynku pracy.

|  |  |
| --- | --- |
| Kompetencje personalne i społeczne | Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych. |
| Organizacja pracy małych zespołów | Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów. |

**II. WSTĘP DO PROGRAMU**

1. **OPIS ZAWODU**

TECHNIK MECHANIK LOTNICZY

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 315317

Branża transportu lotniczego (TLO).

Poziom V[[1]](#footnote-1) Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej.

Kwalifikacja wyodrębniona w zawodzie:

TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych.

Poziom 5[[2]](#footnote-2) Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji.

Technik mechanik lotniczy to zawód uwzględniający obecne uwarunkowania dotyczące personelu technicznego obsługującego statki powietrzne. Ze względu na bezpieczeństwo latania wymagane są od personelu technicznego kompetencje, których uzyskanie ułatwia posiadanie zawodu technik mechanik lotniczy. Dla zawodu technik mechanik lotniczy główne umiejętności zdobyte w szkole to wiedza teoretyczna, której wykazanie jest jednym z warunków koniecznych do otrzymania licencji na obsługę techniczną statków powietrznych. W przypadku personelu technicznego wykonującego obsługi statków powietrznych konieczne jest, ze względu na regulacje prawne, posiadanie przez ww. personel licencji na obsługę techniczną statku powietrznego o odpowiedniej kategorii. Nadawanie ww. licencji należy do kompetencji Urzędu Lotnictwa Cywilnego na podstawie egzaminów lub Raportu Uznania Wiedzy. Zakres treści kształcenia zawartych w poniższym programie nauczania zawodu jest tożsamy z zakresem wiedzy podstawowej dla kategorii B.3. z rozszerzeniem o zagadnienia pozwalające na uzyskanie w kolejnym kroku licencji B1. Licencja B3 pozwala na wykonywanie obsługi technicznej samolotów z kabiną niehermetyzowaną wyposażonych w silnik tłokowy o maksymalnej masie startowej 2000 kg w kraju i za granicą, gdyż jest ona uznawana również na terenie Unii Europejskiej.

1. **CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU**

Program nauczania dla zawodu technik mechanik lotniczy 315317 realizowanego w technikum, przeznaczony jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe. Umożliwia uzyskanie dyplomu zawodowego w zawodzie po zdaniu egzaminu zawodowego w zakresie kwalifikacji TLO.03. **Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych.**

Program nauczania o strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści, gdzie materiał nauczania ułożony został od najprostszych treści po bardziej trudne, umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji w technikum, aby je poszerzyć w kolejnym roku nauki w celu kształtowania umiejętności wykonania czynności związanych z realizacją zadań zawodowych. Ponadto struktura spiralna pozwala utrwalić poznane wcześniej treści i ułatwia zdanie egzaminów zawodowych. Jednocześnie program nauczania umożliwia uzyskanie wiedzy podstawowej w zakresie określonym w RUE nr 1321/2014 dla kwalifikacji mechanik lotniczy, zgodnie z wymaganiami odnoszącymi się do wydania licencji na obsługę techniczną statku powietrznego kategorii B.3., a w dalszym etapie kategorii B.1. Uznanie poziomu wiedzy wnioskodawcy za zgodny z wymaganiami określonymi w RUE nr 1321/2014 należy do kompetencji Nadzoru Lotniczego/Urzędu Lotnictwa Cywilnego i stanowi odrębne zagadnienie, które nie jest analizowane w poniższym programie.

Treści programu korelują ze sobą w ramach teoretycznych przedmiotów zawodowych i przedmiotów zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych.

Okres realizacji – 5 lat (10 semestrów).

1. **ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE**

Zakłada się, że po zrealizowaniu programu absolwent technikum uczeń będzie:

- znać podstawy teoretyczne przedmiotu w powiązaniu z innymi przedmiotami nauczania,

- podać szczegółowy opis przedmiotu przy użyciu podstaw teoretycznych oraz typowych przykładów,

- rozumieć i być w stanie używać formuł matematycznych powiązanych z przedmiotem,

- czytać, rozumieć i przygotowywać szkice, rysunki i schematy opisujące przedmiot,

- stosować wiedzę w sposób praktyczny przy użyciu instrukcji producenta,

- interpretować informacje pochodzące z różnych źródeł oraz podejmować odpowiednie działania,

– stosować/używać standardowego słownictwa i akronimów z obszaru techniki lotniczej.

Praktyka zawodowa realizowana ma być w organizacji obsługowej wg PART 145 w celu zapoznania się uczniów z działaniami tej organizacji.

Opracowano program składający się z efektów kształcenia zawierających wiedzę, umiejętności oraz kompetencje personalne i społeczne dotyczące wykonywania obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych.

Program zawiera:

W odniesieniu do wiedzy, zakres:

a) teorii i zasad

- ogólne podstawy teoretyczne metod i rozwiązań stosowanych przy wykonywaniu zadań zawodowych związanych z obsługą techniczną płatowca, jego instalacji i lotniczych zespołów napędowych,

- podstawowe zasady prowadzenia działalności gospodarczej i przedsiębiorczości w sektorze lotniczym,

- podstawowe zasady etyczne obowiązujące przy wykonywaniu zadań zawodowych,

b) zjawisk i procesów

- podstawowe uwarunkowania zjawisk i procesów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych związanych z obsługą techniczną płatowca, jego instalacji i lotniczych zespołów napędowych,

c) organizacji pracy

- typowe i inne często stosowane metody i technologie stosowane przy wykonywaniu czynności obsługowych statków powietrznych,

- typowe i inne często stosowane rozwiązania organizacyjne stosowane przy wykonywaniu zadań zawodowych związanych z obsługą techniczną płatowca, jego instalacji i lotniczych zespołów napędowych,

- obowiązujące przepisy bhp odnoszące się do wykonywanych zadań zawodowych,

d) narzędzi i materiałów

- zasady działania i posługiwania się narzędziami, maszynami i urządzeniami używanymi do wykonywania umiarkowanie złożonych zadań z zakresu obsługi technicznej płatowca, jego instalacji i lotniczych zespołów napędowych,

- cechy wykorzystywanych materiałów oraz wykonywanych elementów;

W odniesieniu do umiejętności, zakres:

e) informacji

- opracowywać i prowadzić elementy dokumentacji dotyczącej umiarkowanie złożonych zadań z zakresu obsługi technicznej płatowca, jego instalacji i lotniczych zespołów napędowych,

- przetwarzać informacje dotyczące umiarkowanie złożonych zadań z zakresu wykonywania czynności obsługowych statków powietrznych,

- śledzić nowości w zakresie wykonywanych zadań zawodowych,

- opracowywać dane ilościowe związane z umiarkowanie złożonymi zadaniami zawodowymi,

f) organizacja pracy

- przygotowywać i korygować stosownie do okoliczności plan wykonywania umiarkowanie złożonych zadań zawodowych, własnych oraz kierowanego zespołu w typowych warunkach,

- wykonywać umiarkowanie złożone zadania zawodowe często w zmiennych, przewidywalnych warunkach,

- diagnozować i rozwiązywać problemy występujące w trakcie wykonywania umiarkowanie złożonych zadań zawodowych, własnych lub podległych pracowników,

- kierować małym zespołem pracowniczym realizującym umiarkowanie złożone zadania zawodowe w typowych warunkach,

- uzgadniać pracę własną lub podległego zespołu z innymi osobami lub zespołami,

- monitorować obieg informacji związanych z wykonywaniem umiarkowanie złożonych zadań zawodowych,

g) narzędzia i materiały

- kształtować warunki pracy swoje i podległego zespołu z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;

- projektować stanowiska pracy potrzebne do wykonywania umiarkowanie złożonych zadań zawodowych,

h) uczenie się i rozwój zawodowy

- planować własny rozwój zawodowy,

- prowadzić instruktaż i szkolenie w zakresie wykonywanych zadań zawodowych;

W odniesieniu do kompetencji społecznych, zakres:

i) przestrzegania reguł

- przestrzegania wymagań wynikających z technologii oraz z zasad organizacji pracy,

- przestrzegania zasad lojalności wobec pracodawcy oraz współpracowników;

j) współpracy

- komunikowania się w środowisku zawodowym w sposób zapewniający dobrą współpracę w ramach zespołu oraz z innymi osobami i zespołami,

- działania w ramach zespołu oraz współdziałania z innymi osobami i zespołami;

k) odpowiedzialności

- postępowania zgodnie z podstawowymi zasadami etycznymi przy wykonywaniu zadań zawodowych,

- uwzględniania społecznych i ekonomicznych skutków sposobu wykonywania zadań zawodowych,

- kontrolowania jakości wykonywania zadań podległych pracowników i przyjmowania odpowiedzialności związanej z kierowaniem małymi zespołami pracowniczymi,

- przyjmowania odpowiedzialności związanej z wykonywaniem samodzielnych zadań zawodowych.

Realizacja poniższego programu zapewnia uzyskanie zasobu wiedzy podstawowej/teoretycznej na poziomie określonym w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1321/2014 dla licencji kategorii B.3.

Różnicę liczby godzin między „rozporządzeniem” a „programem” lekcyjnych wykorzystano na pogłębienie wiedzy w zakresie mechaniki oraz konstrukcji płatowców i lotniczych zespołów napędowych.

Zawód technika mechanika lotniczego należy do grupy zawodów, w których oprócz wiedzy podstawowej należy spełnić dodatkowe wymagania, aby uzyskać licencję na obsługę techniczną statku powietrznego i techniczne upoważnienie lotnicze umożliwiające wykonywanie i poświadczanie obsługi technicznej statków powietrznych.

1. **WYKAZ PRZEDMIOTÓW W TOKU KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHANIK LOTNICZY 315317**

**Kwalifikacja TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych**

**Teoretyczne przedmioty zawodowe:**

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Czynnik ludzki w lotnictwie

Elektronika

Elektrotechnika

Materiałoznawstwo lotnicze

Podstawy konstrukcji maszyn

Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu

Przepisy dotyczące lotnictwa

Konstrukcja płatowca

**Przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych:**

Pokładowe systemy awioniki

Instalacje płatowcowe

Lotnicze zespoły napędowe

Podstawy obsługi technicznej statków powietrznych

Pokładowe układy elektryczne

Zajęcia praktyczne – pracownia elektryczna i elektroniczna

Zajęcia praktyczne – pracownia mechaniczna

Przyrządy pokładowe

Rysunek techniczny

Techniczny język angielski

Praktyka zawodowa

**Praktyka zawodowa dla kwalifikacji TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych**

##

## III. CELE KIERUNKOWE ZAWODU

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik mechanik lotniczy powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji TLO.03. Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych:

1) wykonywanie obsługi technicznej statków powietrznych i ich podzespołów;

2) wykonywania obsługi liniowej statków powietrznych.

Celem absolwenta technikum kształcącego w zawodzie technik mechanik lotniczy jest otrzymanie licencji na obsługę techniczną statku powietrznego i wykonywanie zadań zawodowych określonych poniżej:

1. Licencja na obsługę techniczną statku powietrznego kategorii B.3. pozwala posiadaczowi na wydawanie poświadczenia dopuszczenia do eksploatacji oraz działanie w charakterze personelu pomocniczego w zakresie:

- obsługi technicznej wraz z obsługą konstrukcji samolotu, urządzenia napędowego oraz systemów mechanicznych i elektrycznych,

- zadań związanych z systemami elektroniki lotniczej wymagających prostych testów w celu sprawdzenia, czy nadają się one eksploatacji i niewymagających wykrywania usterek.

2. Licencja na obsługę techniczną statku powietrznego kategorii B.1. pozwala posiadaczowi na wydawanie poświadczania dopuszczenia do eksploatacji oraz działanie w charakterze personelu pomocniczego w odniesieniu do:

- obsługi technicznej wraz z obsługą konstrukcji statku powietrznego, urządzenia napędowego oraz systemów mechanicznych i elektrycznych,

- zadań związanych z systemami elektroniki lotniczej wymagających prostych testów w celu sprawdzenia, czy nadają się one do eksploatacji i niewymagających wykrywania usterek.

## IV. PROGRAMY NAUCZANIA DO POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW

# BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

**Cele ogólne**

1. Poznanie najważniejszych pojęć związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią.
2. Poznanie praw i obowiązków pracodawcy oraz pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
3. Poznanie zasad udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.
4. Poznanie klasyfikacji czynników zagrożeń występujących w środowisku pracy.
5. Poznanie charakterystyki czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych.
6. Poznanie zagrożeń związanych z występowaniem czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych w środowisku pracy technika mechanika lotniczego.
7. Poznanie rodzajów środków ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowanych w pracy technika mechanika lotniczego.
8. Poznanie zasad organizacji stanowiska pracy technika mechanika lotniczego zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. rozróżniać podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,
2. wskazywać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy wynikające z przepisów prawa,
3. wymieniać prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy,
4. stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w pracy technika mechanika lotniczego,
5. identyfikować i charakteryzować czynniki środowiska pracy technika mechanika lotniczego,
6. określać źródła zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka podczas wykonywania prac z zakresu użytkowania sprzętu lotniczego,
7. wskazywać skutki oddziaływania czynników zagrożenia w środowisku pracy technika mechanika lotniczego,
8. udzielać pierwszej pomocy w razie wypadku przy pracy lub w sytuacji zagrożenia życia,
9. wezwać odpowiednie służby ratunkowe w sytuacji zagrożenia,
10. rozróżniać rodzaje znaków bezpieczeństwa i alarmów,
11. wymieniać zasady organizacji stanowisk pracy związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń lotniczych,
12. wskazywać środki ochrony indywidualnej stosowane w pracy technika mechanika lotniczego,
13. stosować środki ochrony indywidualnej/zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych technika mechanika lotniczego.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Bezpieczeństwo i higiena pracy**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podstawy prawa pracy i ergonomii w zawodzie technik mechanik lotniczy | 1. Podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią |  | - rozróżnić podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,- wymienić akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii. | - opisać działania realizowane w zakresie ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii,- podać definicje podstawowych pojęć związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,- wymienić instytucje działające w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów przeciwpożarowych i ochrony środowiska w Polsce. | Klasa I |
| 2. Prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika |  | - wymienić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,- wymienić obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,-wymienić rodzaje odpowiedzialności jakim podlega pracownik w obszarze przepisów prawa pracy,- omówić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,- wskazać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa. | - wskazać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową, wynikające z przepisów prawa. | Klasa I |
| 3. Wymagania dla stanowisk pracy |  | - wyjaśnić zasady organizacji stanowisk pracy związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń lotniczych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,- rozróżnić rodzaje znaków bezpieczeństwa i alarmów. | - stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas organizowania stanowisk pracy związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń przy obsłudze technicznej statków powietrznych,- określić barwy znaków bezpieczeństwa. | Klasa I |
| II. Zagrożenia w środowisku pracy mechanika lotniczego | 1. Identyfikacja czynników zagrożeń w środowisku pracy mechanika lotniczego |  | - stosować klasyfikację czynników występujących w środowisku pracy,- wymienić rodzaje szkodliwych czynników środowiska pracy w lotnictwie,- rozróżnić źródła czynników środowiska pracy w lotnictwie,- opisać skutki oddziaływania szkodliwych czynników środowiska pracy w lotnictwie. | - podać definicje czynników niebezpiecznych, szkodliwych, i uciążliwych,- opisać czynniki środowiska pracy w lotnictwie,- rozpoznać symptomy oddziaływania cieczy roboczych, gazów, prądu elektrycznego i promieniowania elektromagnetycznego na ciało człowieka,- wyjaśnić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia. | Klasa I |
| 2. Analiza zagrożeń w pracy mechanika lotniczego |  | - rozpoznać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka występujące na stanowisku pracy mechanika lotniczego, - rozpoznać zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac z zakresu użytkowania sprzętu lotniczego. | - określić źródła zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka podczas wykonywania prac z zakresu obsługi technicznej statków powietrznych,- wyjaśnić zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac z zakresu użytkowania sprzętu lotniczego,- wymienić sposoby eliminowania lub ograniczania zagrożeń mechanicznych (niebezpiecznych) na stanowisku pracy mechanika lotniczego,- rozpoznać znaki ostrzegające o zagrożeniach mechanicznych i elektrycznych.  | Klasa I |
| 3. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej |  | - rozróżnić środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac z zakresu użytkowania maszyn i urządzeń lotniczych,- korzystać ze środków ochrony indywidualnej i zbiorowej zgodnie z zasadami bhp podczas wykonywania zadań zawodowych technika mechanika lotniczego, m.in. przy obsłudze technicznej statków powietrznych, - stosować zabezpieczenia przed skutkami oddziaływania cieczy roboczych, gazów technicznych i prądu elektrycznego,- stosować środki ochrony przy pracach na wysokości, m.in. sprzęt asekuracyjny. | - dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej odpowiednie do zakresu wykonywanych prac na stanowisku technika mechanika lotniczego, m.in. do prac na wysokości. | Klasa I |
| 4. Pierwsza pomoc |  | - udzielić pierwszej pomocy osobom poszkodowanym podczas wykonywania prac zawodowych,- ocenić stan poszkodowanego (czynności życiowe), - powiadomić służby ratownicze: karetkę pogotowia, straż pożarną,- postępować zgodnie z zasadami wzywania pomocy. | - wykonać czynności ratujące życie, np. masaż serca,- ułożyć poszkodowanego w pozycji bezpiecznej. | Klasa I |
| Kompetencje społeczne | 1. Osobowość człowieka |  | - określić czym zajmuje się psychologia pracy- podzielić potrzeby człowieka na dwie podstawowe grupy | - określić czym zajmuje się socjologia i psychologia społeczna,- wymienić czynniki osobowości człowieka,- wymienić poziomy potrzeb człowieka wg A. Maslowa,- wymienić kolejność działań człowieka z dojrzałym mechanizmem przystosowania,- wyjaśnić pojęcie świadomości człowieka. | Klasa I |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa I |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, tablicę multimedialną albo ekran i rzutnik do komputera. W pracowni powinny znajdować się: przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zestaw norm.

**Metody nauczania**

Aktywizujące metody nauczania ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, tekstu przewodniego, metody przypadków, dyskusji dydaktycznej.

**Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, zestawy norm i przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, katalogi środków ochrony indywidualnej, katalogi odzieży ochronnej i roboczej, foliogramy Czasopisma branżowe, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce związanej z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową i ochroną środowiska.

###### Obudowa dydaktyczna

Cieszkowski T., *Przepisy prawne określające wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy*, WSiP, Warszawa 2015.

Bukała W., *Ergonomiczne warunki pracy*, WSiP, Warszawa 2015.

Bukała W., Cieszkowski T., *Zagrożenia w środowisku pracy i ocena ryzyka zawodowego*, WSiP, Warszawa 2015.

Sych M., *Resuscytacja – teoria i praktyka ożywania*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1995.

*Kompendium pierwszej pomocy. Praca zbiorowa*, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 2002.

Łuszczak M., *BHP w branży mechanicznej*, WSiP, Warszawa 2016.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie lub grupowo. Zajęcia teoretyczne mogą się odbywać w dużej grupie (klasie) zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku roku szkolnego – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# CZYNNIK LUDZKI W LOTNICTWIE

**Cele ogólne**

1. Poznanie przyczyn, rodzajów i skutków błędów ludzkich w lotnictwie.
2. Określenie rodzajów błędów ludzkich w trakcie wykonywania obsługi technicznej statków powietrznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. identyfikować przyczyny, rodzaje i skutki błędów ludzkich w lotnictwie,
2. wskazywać rodzaje błędów ludzkich w trakcie wykonywania obsługi statków powietrznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Czynnik ludzki w lotnictwie**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podstawy czynnika ludzkiego | 1. Wiadomości wstępne |  | - zdefiniować prawa Murphy'ego. | - uwzględnić czynnik ludzki w zdarzeniach, które można przypisać czynnikom ludzkim. | Klasa I |
| 2. Ludzkie możliwości i ograniczenia |  | - wymienić rodzaje ludzkich ograniczeń. | - określić ludzkie możliwości i ograniczenia (wzroku, słuchu, przetwarzania informacji, uwagi i percepcji, klaustrofobii, kontaktu fizycznego),- omówić wpływ czynnika ludzkiego na jakość obsługi. | Klasa I |
| 3. Zadania |  | - zdefiniować pojęcie pracy fizycznej, zadań powtarzalnych. | - określić zasady wykonywania badań poprzez oględziny, - zdefiniować systemy złożone. | Klasa I |
| 4. Psychologia społeczna |  | - określić na czym polega odpowiedzialność indywidualna i grupowa, - określić na czym polega motywacja i demotywacja,- określić na czym polega zarządzanie, nadzór i przewodnictwo. | - zinterpretować pojęcia psychologii społecznej,- określić czynniki wpływające na osiągnięcia,- wskazać wady i zalety różnych sposobów podejmowania decyzji w grupie. | Klasa I |
| II. Błędy i ryzyko ich powstania | 1. Środowisko fizyczne |  | - wymienić czynniki środowiska fizycznego w miejscu pracy (hałas i dym, oświetlenie, klimat i temperatura, ruch i wibracje). | - wskazać ryzyka popełnienia błędów ze strony środowiska fizycznego. | Klasa I |
| 2. Komunikacja |  | - określić podstawowe zasady komunikacji w zespole, - wskazać i eliminować trudności i błędy w komunikacji,- skutecznie przekazać i odbierać komunikaty w grupie i pomiędzy grupami,- rejestrować i dokumentować wykonywane czynności. | - opisać na czym polega rejestracja wykonywanej pracy, - opisać jak wygląda prawidłowe rozpowszechnianie informacji. | Klasa I |
| 3. Błąd ludzki |  | - zdefiniować podstawowe modele i teorie błędu, - wymienić rodzaje błędów w zadaniach z zakresu obsługi technicznej,- określić skutki powstałych błędów (np. wypadki),- wymienić podstawowe zasady unikania błędów i zarządzania nimi,- ocenić możliwości i ograniczenia psychofizyczne człowieka,- rozpoznać przyczyny, objawy i skutki stresu,- radzić sobie ze stresem. | - przewidzieć skutki błędów związanych z wykonywaniem obsługi liniowej statków powietrznych i podjąć działania zapobiegające im. | Klasa I |
| 4. Ryzyko w miejscu pracy |  | - rozpoznać podstawowe ryzyka,- wymienić zasady unikania ryzyka,- określić zasady postępowania w sytuacjach nagłych. | - analizować środowisko fizyczne obsługi,- zaprezentować zadania z wiązane z obsługą, - wskazać kategorie ryzyka. | Klasa I |
| Kompetencje społeczne | 1. Kultura i etyka zawodowa |  | - odróżnić wartości od norm i sankcji,- posługiwać się pojęciami: socjalizacja, stereotypy, uprzedzenia, dyskryminacja,- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochrona własności intelektualnej i ochroną danych,- wyjaśnić czym jest plagiat,- podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystania technologii informacyjnych,- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,- stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,- zaplanować własną ścieżkę edukacyjną. | - określić, co składa się na kulturę,- określić, jakie czynniki składają się na osobowość społeczną. | Klasa I |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa I |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik. Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne. Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

*Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem (SMM),* Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego, Załącznik do wytycznych Nr 11 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 24 listopada 2015 r.

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w formie wykładu i ćwiczeń bez podziału na grupy.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# MATERIAŁOZNAWSTWO LOTNICZE

**Cele ogólne**

1. Określanie właściwości i zastosowanie metali i ich stopów.
2. Określanie właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych.
3. Określanie zjawiska powstawania korozji.
4. Określanie metody zapobiegania korozji.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować materiały konstrukcyjne stosowane w lotnictwie,
2. analizować zagrożenia związane z powstawaniem ognisk korozji,
3. charakteryzować metody zabezpieczania materiałów przed korozją.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Materiałoznawstwo lotnicze**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Metale i ich stopy | 1. Żelazo i jego stopy |  | - zidentyfikować stale stosowane w budowie statków powietrznych. | - określić właściwości stali stosowane w budowie statków powietrznych. | Klasa I |
| 2. Metale niezawierające żelaza i ich stopy |  | - zidentyfikować stopy metali niezawierających żelaza stosowanych w budowie statków powietrznych. | - określić właściwości stopy metali niezawierających żelaza stosowanych w budowie statków powietrznych. | Klasa I |
| 3. Obróbka cieplna |  | - określić metody obróbki cieplnej. | - dobrać metodę obróbki cieplnej w zależności od wymaganych właściwości. | Klasa I |
| 4. Badanie właściwości metali |  | - określić metody badania metali. | - dobrać metodę badania w zależności od badanej właściwości | Klasa I |
| II. Materiały niemetalowe | 1. Drewno |  | - określić charakterystyki i właściwości drewna,- określić rodzaje klejów do drewna,- określić metody konserwacji struktur drewnianych,- określić rodzaje usterek w strukturach drewnianych,- określić metody naprawy struktur drewnianych. | - wyjaśnić metody konstruowania drewnianych struktur płatowców,- wyjaśnić metody wykrywania usterek w strukturach drewnianych. | Klasa I |
| 2. Kompozyty |  | - scharakteryzować właściwości i identyfikuje rodzaje kompozytów,- określić środki łączące i uszczelniające. | - określić metody wykrywania uszkodzeń,- określać metody napraw. | Klasa I |
| 3. Tkaniny |  | - scharakteryzować właściwości i rodzaje tkanin używanych do budowy statków powietrznych,- określić rodzaje usterek tkanin,- określić metody naprawy pokryć tkaninowych. | - wyjaśnić metody badania tkanin. | Klasa I |
| III. Korozja | 1. Korozja metali |  | - określić rodzaje korozji. | - wyjaśnić podstawy chemiczne powstawania korozji. | Klasa I |
| 2. Ochrona przed korozją |  | - określić podatność na korozję materiałów stosowanych do budowy statków powietrznych. | - określić metody zapobiegania korozji. | Klasa I |
| Kompetencje społeczne | 1. Komunikacja interpersonalna |  | - scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej,- prowadzić dyskusję,- stosować komunikację werbalną i niewerbalną,- stosować formy grzecznościowe w mowie i piśmie,- stosować aktywne metody słuchania,- podać przeszkody i bariery w skutecznej komunikacji,- scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji,- negocjować prostą umowę. | - właściwie zinterpretować mowę ciała podczas komunikacji interpersonalnej,- wymienić zalety i wady różnych kanałów porozumiewania się,- podać różne metody aktywnego słuchania,- nazwać style porozumiewania się. | Klasa I |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa I |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik.

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# RYSUNEK TECHNICZNY

**Cele ogólne**

1. Poznanie zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego.
2. Poznanie zasad sporządzania rysunku technicznego elektrycznego.
3. Poznanie norm z zakresu techniki lotniczej.
4. Określenie budowy i działania urządzeń, wykorzystując dokumentację techniczną.
5. Poznanie budowy układów, instalacji, systemów, wykorzystując dokumentację techniczną.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. stosować zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego,
2. stosować zasady sporządzania rysunku technicznego elektrycznego,
3. stosować normy z zakresu techniki lotniczej,
4. wyjaśniać budowę i działanie urządzeń, korzystając z dokumentacji technicznej,
5. wyjaśniać budowę układów, instalacji, systemów, korzystając z dokumentacji technicznej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Rysunek techniczny**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podstawy rysunku technicznego | 1. Zasady tworzenia rysunków technicznych |  | - rozróżnić rodzaje rysunków technicznych, - interpretować symbole rysunków maszynowych,- określić zasady tworzenia rzutów, przekrojów i wymiarowania. | - interpretować informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe,- odczytać informacje z rysunku technicznego dotyczące parametrów powierzchni, kształtu i technologii wykonania. | Klasa I |
| 2. Rysunki maszynowe |  | - sporządzać szkice części maszyn,- wykonywać rysunki techniczne i wymiarowanie części maszyn. | - wykonywać złożone przekroje i kłady. | Klasa I |
| 3. Schematy elektryczne |  | - interpretować schematy elektryczne. | - sporządzać proste schematy obwodów elektrycznych. | Klasa I |
| II. Interpretacja rysunków technicznych  | 1. Tolerancje i pasowania |  | - scharakteryzować znormalizowane zasady tolerancji i pasowań,- określić na rysunku rodzaj stosowanych pasowań. | - obliczać luzy dla pasowań. | **Klasa I** |
| 2. Normalizacja |  | - rozróżnić oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej,- podać definicje i cechy normy,- interpretować normy dotyczące rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego. | - wymienić cele normalizacji krajowej,- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności. | Klasa II |
| 3. Interpretacja/odczytanie rysunków technicznych maszynowych i elektrycznych  |  | - odczytać informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy urządzeń,- odczytać informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy układów, instalacji, systemów. | - wyjaśnić budowę urządzeń na rysunkach technicznych, - wyjaśnić budowę układów, instalacji, systemów. | Klasa II |
| Kompetencje społeczne | 1. Kompetencje niezbędne w zawodzie |  | - scharakteryzować koncepcję osobowości zawodowej wg Hollanda,- ocenić swoje umiejętności i kompetencje w praktyce,- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,- przewidzieć konsekwencje swoich działań i innych członków zespołu. | - wymienić typy osobowości zawodowej wg Hollanda,- wymienić rodzaje kompetencji związanych planowaniem kariery zawodowej, tzw. kotwice kariery. | Klasa I |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa I |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni rysunku technicznego wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu z urządzeniem wielofunkcyjnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym oraz z projektorem multimedialnym;

- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, do urządzeń wielofunkcyjnych, w pakiet programów biurowych, program do wykonywania rysunku technicznego;

- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowe elementy, wyroby stosowane w budowie maszyn i urządzeń w tym również statków powietrznych;

- normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego, dokumentacje wyrobów stosowanych w budowie statków powietrznych.

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, ćwiczenia rysunkowe, praca na rysunkach i schematach.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (przykładowe elementy, wyroby stosowane w budowie maszyn i urządzeń w tym również statków powietrznych). Komputer, programy do wykonywania rysunków technicznych.

###### Obudowa dydaktyczna

Dobrzański T., *Rysunek techniczny maszynowy,* Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT*,* Warszawa 2017.

Lewandowski T., *Rysunek techniczny dla mechaników,* Podręcznik, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne*,* Warszawa 2018.

Gibilisco S., *Schematy elektroniczne i elektryczne,* Przewodnik dla początkujących, Wydanie III*,* Wydawnictwo Helion*,* 2014.

Michel K.,Sapiński T.*, Czytam rysunek elektryczny,* Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne*,* Warszawa 1999*.*

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w formie ćwiczeń z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne rysunkowe, odpowiedź ustna.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# ZAJĘCIA PRAKTYCZNE *–* PRACOWNIA MECHANICZNA

**Cele ogólne**

1. Nabywanie wiedzy z zakresu narzędzi, oprzyrządowania oraz technologii obróbki.
2. Wykonywanie obróbki ręcznej materiałów.
3. Wykonywanie połączeń.
4. Wykonywanie powłok ochronnych.
5. Wykonywanie pomiarów wielkości mechanicznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. poznać narzędzia, oprzyrządowanie oraz technologię obróbki,
2. wykonywać obróbkę ręczną materiałów,
3. wykonywać połączenia,
4. wykonywać powłoki ochronne,
5. wykonywać pomiary wielkości mechanicznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Zajęcia praktyczne** *–* **pracownia mechaniczna**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Wiadomości wstępne | 1. Narzędzia i oprzyrządowanie |  | - scharakteryzować narzędzia do obróbki ręcznej,- scharakteryzować podstawowe mechaniczne przyrządy pomiarowe. | - potrafić zamocować przedmiot obrabiany za pomocą oprzyrządowania mocującego. | Klasa I |
| 2. Technologie obróbki |  | - wymienić podstawowe technologie obróbki ręcznej. | - scharakteryzować podstawowe technologie obróbki skrawaniem. | Klasa I |
| II. Obróbka ręczna materiałów | 1. Cięcie i szlifowanie |  | - wykonać obróbkę ręczną części z wykorzystaniem technologii: cięcia za pomocą piły, nożyc oraz gilotyny. | - wykonać obróbkę ręczną części z wykorzystaniem technologii: szlifowania, docierania, polerowania | Klasa I |
| 2. Wiercenie |  | - dobrać odpowiednie narzędzie,- wykonać obróbkę części z wykorzystaniem technologii wiercenia. | - wykonać obróbkę części z wykorzystaniem technologii rozwiercania, pogłębiania. | Klasa I |
| 3. Gwintowanie |  | - dobrać odpowiednie narzędzie, - wykonać obróbkę części z wykorzystaniem technologii gwintowania ręcznego. | - dobrać odpowiednią średnicę otworu i wałka. | Klasa I |
| 4. Gięcie i prostowanie |  | - dobrać odpowiednie narzędzie,- wykonać obróbkę gięcia i prostowania blach. | - wykonać obróbkę gięcia i prostowania kształtowników i rur. | Klasa I |
| III. Połączenia  | 1. Spawanie i zgrzewanie |  | - wykonać złącze spawane przy użyciu technologii spawania gazowego, elektrycznego (łukowego elektrodą otuloną, łukowego elektrodą wolframową MIG/TIG),- wykonać złącze spawane przy użyciu technologii spawania TIG/MIG dwóch płaskowników z blachy aluminiowej, - wykonać połączenie zgrzewane oporowe punktowe blachy stalowej i aluminiowej. | - sprawdzić poprawność wykonanego spawu. | Klasa I |
| 2. Lutowanie |  | - wykonać połączenie dwóch płaskowników metalowych za pomocą technologii lutowania. | - dobrać parametry procesu lutowania. | Klasa I |
| 3. Klejenie |  | - wykonać połączenie klejowe dwóch powierzchni kompozytowych. | - dobrać odpowiedni klej. | Klasa I |
| 4. Nitowanie |  | - wykonać połączenie nitowane profili otwartych. | - wykonać połączenie nitowane profili zamkniętych. | Klasa I |
| 5. Połączenia gwintowe |  | - dobrać odpowiednie narzędzie do wykonania połączenia gwintowego. | - wykonać połączenie gwintowe z odpowiednim momentem dokręcenia. | Klasa I |
| IV. Powłoki ochronne | 1. Zabezpieczenie antykorozyjne |  | - wykonać zabezpieczenie przed korozją powierzchni nieskorodowanej. | - wykonać zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni objętej korozją. | Klasa II |
| 2. Pokrycia lakiernicze |  | - określić zasady wykonywania pokryć lakierniczych. | - przygotować powierzchnię i wykonać pokrycie lakiernicze. | Klasa II |
| V. Pomiar wielkości mechanicznych | 1. Pomiary długości  |  | - wykonać pomiar długości (zewnętrznej oraz wewnętrznej) elementu za pomocą przyrządów suwmiarkowych. | - wykonać pomiar długości (zewnętrznej oraz wewnętrznej) elementu za pomocą przyrządów mikrometrycznych. | Klasa II |
| 2. Pomiary gwintów |  | - dokonać pomiaru gwintów metrycznych. | - dokonać pomiaru gwintów calowych. | Klasa II |
| 3. Pomiary bicia promieniowego |  | - dokonać pomiaru bicia promieniowego na kole zębatym. | - dokonać pomiaru bicia promieniowego na osi, wale. | Klasa II |
| Kompetencje społeczne | 1. Stres i sposoby radzenia sobie ze stresem |  | - zastosować technikę radzenia sobie ze stresem,- wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresogennej w pracy zawodowej,- scharakteryzować zachowanie asertywne,- przedstawić różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem,- określić przyczyny sytuacji stresujących,- scharakteryzować pojęcie mobbingu,- podać sposoby zmniejszania niepożądanych skutków pracy monotonnej, ciężkiej fizycznie, ciężkiej umysłowo. | - wymienić różne techniki radzenia sobie ze stresem,- podać kolejne fazy w przebiegu reakcji stresowej- wyjaśnić, co to jest *eustres* i *distres*. | Klasa I |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Grupy społeczne |  | - określić zadania członków zespołu,- przygotować analizę pracy członków zespołu,- monitorować pracę zespołu,- scharakteryzować zadania członków w zespole,- przestrzegać praw innych osób w zespole,- wydawać polecenia członkom grupy z uwzględnieniem kwalifikacji zawodowych,- przydzielać zadania zgodnie z kwalifikacjami,- wskazać cele planowanego zadania,- ustalać harmonogram wykonywania zadań,- realizować zadania zgodnie z planem,- weryfikować planowane zadania,- ponosić odpowiedzialność za wykonywane zadanie,- podawać przykłady rozwiązań problemu,- korzystać z rozwiązań innych,- dobrać metody i techniki pracy,- współorganizować pracę zespołu,- dzielić się zadaniami,- przestrzegać zasad współpracy w zespole. | - scharakteryzować pojęcie grupy,- wymienić etapy rozwoju grup,- proponować nowe i nietypowe rozwiązania problemu,- analizować osiągnięte wyniki pracy,- wdrażać rozwiązania usprawniające pracę,- wskazać nowe rozwiązania i techniki organizacji występujące w branży. | Klasa I |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni mechanicznej, wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik, stanowiska do obróbki ręcznej i mechanicznej materiałów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów): stół ślusarski, stołowa płyta traserska, uchwyty i przyrządy obróbkowe, narzędzia do trasowania, narzędzia do obróbki ręcznej i mechanicznej; wiertarki, szlifierki, przyrządy pomiarowe, katalogi narzędzi, normy niezbędne do realizacji zadań z zakresu obróbki materiałów konstrukcyjnych. Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia praktyczne, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy. Podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne. Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Struzik Cz., *Pracowania techniczna,* WSiP, Warszawa 1975.

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w formie wykładu i ćwiczeń bez podziału na grupy.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# ELEKTROTECHNIKA

**Cele ogólne**

1. Poznanie podstaw fizycznych elektrotechniki.
2. Poznanie obwodów prądu stałego.
3. Poznanie obwodów prądu przemiennego.
4. Poznanie obwodów magnetycznych.
5. Poznanie maszyn elektrycznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. wyjaśniać podstawowe zjawiska i wielkości elektrotechniczne,
2. określać wielkości w obwodach prądu stałego,
3. określać wielkości w obwodach prądu przemiennego,
4. określać wielkości w obwodach magnetycznych,
5. wyjaśniać budowę i zasady działania maszyn elektrycznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Elektrotechnika**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podstawy fizyczne | 1. Wiadomości wstępne |  | - omówić strukturę i przemieszczanie ładunków elektrycznych w ramach: atomów, molekuł, jonów i związków, statyczną energię elektryczną i rozmieszczenie ładunków elektrostatycznych,- omówić prawa elektrostatyczne przyciągania i odpychania,- wymienić jednostki ładunku, - zdefiniować prawo Coulomba,- zdefiniować podstawowe pojęcia w elektryce i elektrotechnice (różnicę potencjałów, siłę elektromotoryczną, napięcie, prąd, opór, przewodnictwo, ładunek, przepływ elektronów),- określić wielkości i jednostki miary w obwodach elektrycznych. | - wyjaśnić zjawiska elektromagnetyzmu, elektrostrykcji i piezoelektryczności,- omówić molekularną strukturę przewodników, półprzewodników i izolatorów,- scharakteryzować przewodzenie energii elektrycznej w ciałach stałych, cieczach, gazach i w próżni. | Klasa II |
| 2. Źródła energii elektrycznej |  | - wymienić rodzaje źródeł niegeneracyjnych wytwarzania energii elektrycznej. | - omówić wytwarzanie energii elektrycznej metodami: źródło światła, ciepło, tarcie, ciśnienie, działanie chemiczne, magnetyzm i ruch,- omówić budowę i podstawowe działanie chemiczne: ogniw galwanicznych, ogniw akumulatorowych, ogniw kwasowo-ołowiowych, ogniw niklowo-kadmowych,- omówić sposoby połączenia ogniw (szeregowo i równolegle),- omówić budowę, materiały i działanie termoogniw,- omówić działanie fotokomórek. | Klasa II |
| II. Prąd stały | 1. Obwody prądu stałego  |  | - opisać parametry prądu stałego,- omówić prawo Ohma, - omówić pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa,- obliczyć przy użyciu powyższych praw opór, napięcie i prąd. | - obliczyć wielkości w rozgałęzionych obwodach elektrycznych. | Klasa II |
| 2. Rezystancja |  | - zdefiniować rezystancję i rezystywność,- rozróżnić kod kolorów rezystorów (wartości i tolerancje), - obliczyć moc, rezystancję zastępczą przy połączeniu szeregowym, równoległym oraz mieszanym,- określić sposób działania i użycia potencjometrów i mostków, mostka Wheatstone'a,- zdefiniować pojęcia rezystor stały, rezystor nastawny, termistor, warystor,- omówić stabilność, tolerancję i ograniczenia rezystora. | - wyjaśnić przewodnictwo przy ujemnym i dodatnim współczynniku temperaturowym. | Klasa II |
| 3. Moc i energia |  | - zdefiniować pojęcia mocy, pracy i energii,- określić działanie chemiczne i cieplne prądu,- wykonać obliczenia uwzględniające moc, pracę i energię. | - określić na czym polega rozproszenie mocy przez opornik,- określić działanie chemiczne i cieplne prądu. | Klasa II |
| III. Magnetyzm i elektromagnetyzm | 1. Obwody magnetyczne  |  | - opisać podstawy teorii magnetyzmu,- scharakteryzować właściwości magnesu i elektromagnesu- opisać działanie magnesu w polu magnetycznym Ziemi,- opisać zjawiska magnetyzacji i demagnetyzacji,- opisać zasadę działania ekranu magnetycznego, różnych rodzajów materiałów magnetycznych,- opisać konstrukcję i zasady działania elektromagnesu,- ustalić pole magnetyczne wokół przewodnika przewodzącego prąd według reguły trzech palców,- zdefiniować: siłę magnetomotoryczną, natężenie pola, indukcję magnetyczną, przenikalność magnetyczną, pętlę histerezy, zatrzymanie, reluktancję, natężenie koercyjne, punkt nasycenia, prądy wirowe. | - określić zalecenia dotyczące obsługi i przechowywania magnesów,- określić wielkości w obwodzie magnetycznym. | Klasa II |
| 2. Indukcja elektromagnetyczna |  | - zdefiniować prawo Faradaya, - omówić wzbudzanie napięcia w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym, zasady indukcji,- określić podstawowe zastosowania cewki indukcyjnej,- zdefiniować prawo Lenza i czynniki determinujące biegunowość. | - określić wpływ różnych czynników na wysokość wzbudzonego napięcia,- omówić pojęcia samoindukcji, nasycenia. | Klasa II |
| III. Prąd przemienny  | 1. Pojemność i indukcyjność |  | - omówić działanie i funkcje kondensatora i cewki indukcyjnej,- wymienić rodzaje kondensatorów, - omówić budowę i funkcje kondensatorów,- rozróżnić kody kolorów kondensatora,- obliczanie pojemności i napięcia w obwodach szeregowych i równoległych (pojemności zastępczej). | - określić czynniki oddziałujące na pojemność (odległość między elektrodami, liczba elektrod), dielektryk i stała dielektryczna, napięcie robocze, napięcie znamionowe,- omówić wykładnicze ładowanie i wyładowanie kondensatora, stałe czasowe, testowanie kondensatorów. | Klasa II |
| 2. Prąd przemienny jedno i trójfazowy |  | - opisać parametry prądu przemiennego (sinusoidalny kształt fali, fazę, okres, częstotliwość, cykl),- scharakteryzować wartość prądu: chwilową, średnią, średnią kwadratową,- obliczać wartości prądu w odniesieniu do napięcia i mocy, | - scharakteryzować prąd jedno- i trójfazowy,- scharakteryzować parametry prądu przemiennego o kształcie fali trójkątnej i kwadratowej,- obliczyć napięcie międzyfazowe i fazowe. | Klasa II |
| 3. Obwody prądu przemiennego: R, L, C  |  | - omówić związki fazowe między napięciem i prądem w obwodach L, C i R, równoległych, szeregowych i szeregowo-równoległych, - zdefiniować impedancję obwodu i kąt fazowy, - omówić podstawowe wielkości w obwodzie rezonansowym. | - określić na czym polega rozproszenie mocy w obwodach L, C i R,- określić wielkości w obwodzie prądu przemiennego,- określić wielkości w obwodzie rezonansowym. | Klasa II |
| 4. Filtry |  | - omówić działanie i zastosowanie filtrów: dolnoprzepustowego, górnoprzepustowego, środkowoprzepustowego. | - omówić działanie i zastosowanie filtra środkowozaporowego. | Klasa II |
| 5. Moc i energia prądu przemiennego |  | - zdefiniować pojęcia mocy, pracy i energii, - zdefiniować współczynnik,- obliczyć prąd, moc czynną, moc pozorną, moc bierną. | - określić moc w układach trójfazowych. | Klasa II |
| IV. Maszyny elektryczne | 1. Silniki prądu stałego |  | - omówić budowę, części składowe silnika prądu stałego,- określić działanie i czynniki wpływające na moc wyjściową i prąd w silnikach prądu stałego,- omówić budowę prądorozrusznika. | - wskazać różnice w budowie silnika szeregowego, silnika bocznikowego i silnika szeregowo-bocznikowego,- określić działanie i czynniki wpływające na moc wyjściową, moment obrotowy, prędkość i kierunek obrotu silników prądu stałego. | Klasa II |
| 2. Prądnice prądu stałego |  | - omówić budowę, części składowe prądnicy prądu stałego,- określić działanie i czynniki wpływające na moc wyjściową i prąd w prądnicach prądu stałego. | - określić charakterystyki prądnic prądu stałego. | Klasa II |
| 3. Transformatory |  | - omówić działanie i zasady budowy transformata i autotransformatora,- zdefiniować pojęcia napięcia, przekładni zwojowej, mocy, sprawności,- omówić funkcjonowanie transformatora przy obciążeniu i biegu jałowym. | - określić na czym polega przekaz mocy, - omówić powstawanie strat na transformatorze i metody ich przezwyciężania,- wyjaśnić charakterystyki transformatora,- określić transformatory wielofazowe. | Klasa II |
| 4. Prądnice prądu przemiennego |  | - omówić zjawisko generowania prądu poprzez obroty pętli w polu magnetycznym, - omówić budowę i działanie prądnicy prądu zmiennego, prądnicy na magnes trwały,- omówić budowę prądnic jednofazowych, dwufazowych i trójfazowych. | - określić charakterystyki prądnic prądu przemiennego. | Klasa II |
| 5. Silniki prądu przemiennego |  | - omówić metody wytwarzania pola wirującego (kondensator, cewka indukcyjna, nabiegunnik zwarty i dzielony),- omówić budowę, zasady działania i właściwości synchronicznego i asynchronicznego silnika prądu zmiennego, jedno- i wielofazowego, - wskazać metody zmiany prędkości i kierunku obrotów. | - określić charakterystyki silników prądu przemiennego,- określić zalety i zastosowania trójfazowego połączenia gwiazdowego i trójkątnego. | Klasa II |
| 6. Mikromaszyny elektryczne |  | - określić działanie i zastosowanie: selsynów, silników krokowych i wykonawczych. | - określić charakterystyki: selsynów, silników krokowych i wykonawczych. | Klasa II |
| Kompetencje społeczne | 1. Kompetencje niezbędne w zawodzie |  | - scharakteryzować koncepcję osobowości zawodowej wg Hollanda,- ocenić swoje umiejętności i kompetencje w praktyce,- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,- przewidzieć konsekwencje swoich działań i innych członków zespołu. | - wymienić typy osobowości zawodowej wg Hollanda,- wymienić rodzaje kompetencji związanych planowaniem kariery zawodowej, tzw. kotwice kariery. | Klasa II |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa II |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik, elektrotechniczne elementy, układy i urządzenia demonstracyjne. Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne. Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Bolkowski S.*, Elektrotechnika. Podręcznik,* WSiP, Warszawa 2005*.*

Kurdziel R., *Podstawy elektrotechniki, Część 1, Podręcznik dla zasadniczej szkoły zawodowej,* WSiP*,* Warszawa 2009*.*

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w formie wykładu bez podziału na grupy.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# PODSTAWY AERODYNAMIKI I MECHANIKI LOTU

**Cele ogólne**

1. Zapoznanie z podstawami fizycznymi aerodynamiki.
2. Określenie aerodynamiki profilu lotniczego.
3. Zapoznanie z podstawami mechaniki lotu.
4. Określenie pojęć stateczności i sterowności statków powietrznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. poznawać podstawy aerodynamiki,
2. określać aerodynamikę profilu lotniczego,
3. poznawać podstawy mechaniki lotu,
4. określać pojęcia stateczności i sterowności statków powietrznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Aerodynamika | 1. Fizyka atmosfery |  | - określić parametry atmosfery wzorcowej. | - wyjaśnić prawo Bernoulliego. | Klasa II |
| 2. Podstawy aerodynamiki |  | - opisać przepływ powietrza wokół ciała,- określić pojęcia: warstwa przyścienna, przepływ uwarstwiony, turbulentny, niezakłócony, względny, przepływ powietrza, odchylenie strug, wirowość, stagnacja. | - określić siłę ciągu, ciężar, wypadkową aerodynamiczną. | Klasa II |
| 3. Aerodynamika profilu lotniczego (skrzydło, śmigło, wirnik) i samolotu |  | - zdefiniować pojęcia: profil lotniczy, cięciwa, średnia cięciwa aerodynamiczna, opór profilowy, opór indukowany, środek ciśnień, kąt natarcia, zwichrzenie ujemne i dodatnie płata, lotność, kształt skrzydła i wydłużenie,- określić wytwarzanie siły nośnej i oporu (kąt natarcia, współczynnik siły nośnej, oporu, biegunowa, przeciągnięcie). | - wyjaśnić wpływ mechanizacji skrzydła na charakterystyki aerodynamiczne,- zinterpretować wielkości opisujące charakterystyki aerodynamiczne statków powietrznych,- wyjaśnić charakterystyki aerodynamiczne skrzydła,- wyjaśnić charakterystyki aerodynamiczne samolotu,- określić wpływ zanieczyszczenia płatu (lodem, śniegiem) na parametry aerodynamiczne. | Klasa II |
| II. Mechanika lotu | 1. Podstawy mechaniki lotu |  | - określić siły działające na statek powietrzny w różnych fazach lotu (start, wznoszenie, lot poziomy, opadanie, lądowanie, korkociąg, przeciągnięcie), - scharakteryzować fazy lotu statków powietrznych,- opisać związek między siłą nośną, ciężarem, ciągiem i oporem. | - wyjaśnić powstawanie sił działających na samolot w różnych fazach lotu,- scharakteryzować lot ślizgowy, lot stanu ustalonego, osiągi samolotu,- zdefiniować teorię obrotu,- określić wpływ czynników obciążenia (przeciągnięcie, obwiednia lotu i ograniczenia konstrukcyjne),- opisać sposoby zwiększenia siły nośnej. | Klasa II |
| 2. Stateczność i sterowność samolotu |  | - wyjaśnić pojęcia: stabilność, stateczność (podłużna, boczna i kierunkowa), sterowność samolotu | - wskazać elementy wpływające na sterowność i stateczność samolotu | Klasa II |
| 3. Sterowanie samolotem |  | - określić działanie i wynik: regulacji przechylenia (lotek oraz hamulców aerodynamicznych), regulacji wysokości (sterów wysokości, usterzenia integralnego, stateczników o zmiennym kącie zaklinowania oraz przednich powierzchni sterowych), regulacji odchylenia, ograniczników steru,- opisać działanie regulacji z użyciem sterolotek, usterzenia motylkowego. | - opisać system sztucznego obciążenia układów sterowania statków powietrznych,- opisać zasadę działania urządzeń zwiększających siłę nośną (szczelin skrzelowych, slotów, klap, klapolotek) orazurządzeń oporowych (spoilerów, hamulców aerodynamicznych, hamulców prędkościowych),- opisać zasadę regulacji warstwy granicznej (generatorów wirów, klinów przeciągnięcia, wiodących urządzeń brzegowych),- opisać działanie i efekt klapek wyważających, klapek odciążających i dociążających (wiodących), klapek sterowniczych, klapek sprężynowych, wyważenia masowego, nachylenia powierzchni sterowej, aerodynamicznych paneli regulacyjnych. | Klasa II |
| 4. Loty na dużych prędkościach |  | - scharakteryzować lot z prędkością dźwięku, z prędkością poddźwiękową, i naddźwiękową. | - zdefiniować liczbę Macha, krytyczną liczbę Macha, falę uderzeniową, nagrzewanie aerodynamiczne, regułę pól,- określić czynniki mające wpływ na przepływ powietrza we wlotach silnikowych w samolotach dużej prędkości, efekty skosu dodatniego na krytycznej liczbie Macha. | Klasa II |
| Kompetencje społeczne | 1. Komunikacja interpersonalna |  | - scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej,- prowadzić dyskusję,- stosować komunikację werbalną i niewerbalną,- stosować formy grzecznościowe w mowie i piśmie,- stosować aktywne metody słuchania,- podać przeszkody i bariery w skutecznej komunikacji,- scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji,- negocjować prostą umowę. | - właściwie zinterpretować mowę ciała podczas komunikacji interpersonalnej,- wymienić zalety i wady różnych kanałów porozumiewania się,- podać różne metody aktywnego słuchania,- nazwać style porozumiewania się. | Klasa II |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa II |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni aerodynamiki i mechaniki lotu, wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik, modele profili lotniczych, modele statków powietrznych: samolotów, śmigłowców i szybowców, aerodynamiczny tunel dymny do wizualizacji przepływów, stanowisko do badania rozkładu ciśnień i prędkości przepływu, tablice i plansze ilustrujące: zmiany właściwości atmosfery, charakterystyki aerodynamiczne, przykłady mechanizacji skrzydła i ich zastosowania. Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne. Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w formie wykładu i ćwiczeń bez podziału na grupy.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN

**Cele ogólne**

1. Zapoznanie z zasadami konstrukcji maszyn.
2. Zapoznanie się z podstawami wytrzymałości konstrukcji.
3. Zapoznanie z połączeniami kształtowymi.
4. Zapoznanie z połączeniami nierozłącznymi.
5. Zapoznanie z elementami maszyn.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. zapoznać się z zasadami konstrukcji maszyn,
2. określać zasady obliczeń wytrzymałościowych,
3. charakteryzować połączenia kształtowe,
4. charakteryzować połączenia nierozłączne,
5. charakteryzować elementy maszyn.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Podstawy konstrukcji maszyn**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Zasady konstrukcji maszyn | 1. Zasady konstruowania elementów maszyn |  | - określić ogólne zasady projektowania,- sklasyfikować elementy maszyn. | - określić na czym polega typizacja i unifikacja. | Klasa II |
| 2. Wytrzymałość statyczna i zmęczeniowa |  | - scharakteryzować pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, Prawo Hooke′a,warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły,- określić rodzaje naprężeń,- określić obciążenia cięgien, prętów, belek, wałków. | - określić naprężenia dopuszczalne przy obciążeniach stałych i obciążeniach zmiennych,- przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe cięgien, prętów, belek, wałków,- określić dopuszczalne naciski powierzchniowe. | Klasa II |
| 3. Technologie wytwarzania części maszyn |  | - wymienić technologie wytwarzania części maszyn,- scharakteryzować technologie spawania. | - scharakteryzować technologie obróbki mechanicznej,- scharakteryzować technologie odlewania, - scharakteryzować technologie kucia i tłoczenia. | Klasa II |
| III. Połączenia kształtowe | 1. Wiadomości ogólne |  | - określić technologie stosowane do wykonywania połączeń,- scharakteryzować połączenia rozłączne,- scharakteryzować połączenia nierozłączne. | - określić międzynarodowe standardy charakteryzujące połączenia. | Klasa II |
| 2. Gwinty |  | - zdefiniować pojęcia dotycząca gwintów,- dokonać analizy sił występujących w połączeniu gwintowym. | - określić formy gwintów, rozmiary i tolerancje dla standardowych gwintów używanych w statkach powietrznych. | Klasa II |
| 3. Połączenia gwintowe  |  | - wymienić rodzaje śrub, - opisać rodzaje i użycie śrub dwustronnych,- określić specyfikację, identyfikację oraz oznaczanie śrub statków powietrznych, - wymienić rodzaje nakrętek,- rozróżnić wkręty do części metalowych,- określić specyfikację wkrętów używanych na statkach powietrznych. | - opisać zasadę działania wkrętów samogwintujących. | Klasa II |
| 4. Połączenia wpustowe |  | - omówić zastosowanie połączeń wpustowych. | - określić zasady doboru i obliczania wpustów. | Klasa II |
| 5. Połączenia wielowypustowe |  | - wymienić rodzaje połączeń wielowypustowych,- określić zastosowanie połączeń wielowypustowych. | - obliczyć wytrzymałość połączenia o wypustach równoległych. | Klasa II |
| 6. Połączenia sworzniowe i kołkowe  |  | - omówić zastosowanie połączeń sworzniowych,- wymienić rodzaje sworzni,- wymienić zastosowanie kołków. | - obliczyć wytrzymałość połączenia sworzniowego. | Klasa II |
| IV. Połączenia nierozłączne | 1. Nity i nitowanie |  | - określić zasady wykonywania połączeń nitowych,- wymienia narzędzia używane do nitowania. | - obliczyć rozmieszczenie nitów przy wykonywaniu połączenia nitowego,- charakteryzować metody badań połączeń nitowych. | Klasa III |
| 2. Spawanie |  | - scharakteryzować spawanie gazowe,- scharakteryzować spawanie elektryczne łukowe elektrodą otuloną,- scharakteryzować spawanie elektryczne metodami TIG/MIG. | - określa zastosowanie poszczególnych metod spawania w zależności od rodzaju elementu, materiału. | Klasa III |
| 3. Zgrzewanie |  | - scharakteryzować połączenia zgrzewane | - określić zastosowanie połączeń zgrzewanych. | Klasa III |
| 4. Klejenie |  | - wymienić wady i zalety połączeń klejowych,- wymienić rodzaje klejów | - opisać prawidłowe wykonanie połączenia klejonego. | Klasa III |
| V. Elementy maszyn | 1. Klasyfikacja części maszyn i urządzeń |  | - scharakteryzować znormalizowane części maszyn,- wyjaśnić charakterystyczne wymiary znormalizowanych części maszyn,- określa na schematach poszczególne części maszyn i urządzeń | - zinterpretować informacje zawarte w normach dotyczących części maszyn. | Klasa IV |
| 2. Łożyska |  | - wymienić zadania łożysk,- określić rodzaje obciążeń, - omówić budowę łożysk,- wymienić rodzaje łożysk i ich zastosowanie. | - scharakteryzować materiały służące do budowy łożysk. | Klasa IV |
| 3. Rury i przewody |  | - określać zastosowanie rur i przewodów w konstrukcji płatowca i silnika lotniczego | - określać zasady wykonywania połączeń z użyciem rur i przewodów | Klasa IV |
| 4. Sprężyny |  | - dokonać klasyfikacji sprężyn, - określić charakterystykę pracy sprężyn. | - obliczyć parametry sprężyn. | Klasa IV |
| 5. Przekładnie |  | - wymienić rodzaje przekładni zębatych i ich zastosowanie,- zdefiniować przełożenie przekładni zębatej, - scharakteryzować budowę przekładni pasowych. | - określić systemy redukcji i zwielokrotniania, - opisać koła zębate bierne i czynne, wzory zębów,- scharakteryzować budowę przekładni łańcuchowych. | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | 1. Kultura i etyka zawodowa |  | - odróżnić wartości od norm i sankcji,- posługiwać się pojęciami: socjalizacja, stereotypy, uprzedzenia, dyskryminacja,- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochrona własności intelektualnej i ochroną danych,- wyjaśnić czym jest plagiat,- podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystania technologii informacyjnych,- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,- stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,- zaplanować własną ścieżkę edukacyjną. | - określić, co składa się na kulturę,- określić, jakie czynniki składają się na osobowość społeczną. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa IV |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: elementy budowy maszyn, normy, katalogi części. Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, praca na rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały konstrukcyjne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Podstawy konstrukcji maszyn. *Podręcznik. Technikum. Praca zbiorowa, WKiŁ,* Warszawa 2015*.*

Grzelak K., Telega J., Torzewski J.*, Podstawy konstrukcji maszyn. Podręcznik do nauki zawodu technik mechanik,* WSiP, Warszawa 2017*.*

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w formie wykładu i ćwiczeń bez podziału na grupy.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# KONSTRUKCJA PŁATOWCA

**Cele ogólne**

1. Poznanie budowy struktury płatowców statków powietrznych.
2. Poznanie budowy i zasady działania podwozia.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. określać budowę i funkcje poszczególnych elementów konstrukcyjnych struktury płatowca statku powietrznego,
2. określać budowę i funkcje poszczególnych elementów konstrukcyjnych podwozia.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Konstrukcja płatowca**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Struktury płatowca | 1. Wiadomości ogólne |  | - określić zasady podziału struktury płatowca | - określić elementy struktury płatowca. | Klasa II |
| 2.Struktury kadłuba |  | - opisać elementy konstrukcyjne kadłuba | - określić przeznaczenie elementów konstrukcyjnych kadłuba. | Klasa II |
| 3. Struktury skrzydła |  | - opisać elementy konstrukcyjne skrzydła | - określić działanie mechanizacji skrzydła. | Klasa III |
| 4. Struktury usterzenia |  | - określić elementy konstrukcyjne usterzenia statku powietrznego | - określić przeznaczenie elementów konstrukcyjnych usterzenia statku powietrznego. | Klasa III |
| 5. Mocowanie zespołów napędowych |  | - opisać elementy konstrukcyjne służące do zamocowania zespołu napędowego | - określić przeznaczenie elementów konstrukcyjnych służących do zamocowania zespołu napędowego. | Klasa III |
| II. Podwozie  | 1. Budowa podwozia |  | - określić elementy konstrukcyjne podwozia | - określić przeznaczenie elementów konstrukcyjnych podwozia. | Klasa IV |
| 2. Amortyzacja podwozia |  | - określić budowę i działanie amortyzatorów | - określić budowę i działanie amortyzatorów. | Klasa IV |
| 3. Koła |  | - określić budowę kół | - określić wpływ wykonywanych zadań na rodzaj kół. | **Klasa IV** |
| 4. Hamulce |  | - określić elementy konstrukcyjne układów hamowania | - określić budowę i działanie układów hamowania. | **Klasa IV** |
| Kompetencje społeczne | 1. Osobowość człowieka |  | - określić czym zajmuje się psychologia pracy,- podzielić potrzeby człowieka na dwie podstawowe grupy. | - określić czym zajmuje się socjologia i psychologia społeczna,- wymienić czynniki osobowości człowieka,- wymienić poziomy potrzeb człowieka wg A. Maslowa,- wymienić kolejność działań człowieka z dojrzałym mechanizmem przystosowania,- wyjaśnić pojęcie świadomości człowieka. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa IV |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni budowy i eksploatacji statków powietrznych (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa).

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# ELEKTRONIKA

**Cele ogólne**

1. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z dziedziny elektroniki.
2. Zapoznanie się z funkcjonowaniem elementów układów elektronicznych.
3. Zapoznanie się z funkcjonowaniem podstawowych układów elektronicznych analogowych.
4. Zapoznanie się z funkcjonowaniem elementów i układów cyfrowych.
5. Zapoznanie się z funkcjonowaniem systemów cyfrowych na statkach powietrznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. posługiwać się podstawowymi pojęciami z dziedziny elektroniki,
2. poznawać funkcje elementów układów elektronicznych,
3. poznawać funkcje podstawowych układów elektronicznych analogowych,
4. poznawać funkcje elementów i układów cyfrowych,
5. poznawać funkcje systemów cyfrowych na statkach powietrznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Elektronika**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Analogowe układy elektroniczne | 1. Wiadomości wstępne |  | - określić materiały półprzewodnikowe,- zdefiniować podstawowe pojęcia z dziedziny elektroniki. | - zdefiniować rozszerzone pojęcia z dziedziny elektroniki. | Klasa III |
| 2. Diody |  | - wyjaśnić właściwości, budowę i zasadę działania diod,- zdefiniować podstawowe wielkości opisujące diodę,- określić zastosowanie diod. | - wyjaśnić działanie i funkcje diod w układach prostowniczych,- wyjaśnić szczegółowe działanie i właściwości urządzeń: prostowników tyrystorowych, diody świecącej, warystora, diody prostowniczej, diody Zenera. | Klasa III |
| 3. Tranzystory |  | - rozróżnić symbole tranzystorów,- wyjaśnić właściwości, budowę i zasadę działania tranzystorów,- wzmacniacze mocy. | - wyjaśnić działanie tranzystora,- wyjaśnić zastosowanie tranzystorów. | Klasa III |
| 4. Układy scalone |  | - opisać działanie układów scalonych,- wzmacniacze operacyjne. | - wyjaśnić działanie obwodów logicznych i wzmacniaczy operacyjnych | Klasa III |
| 5. Środowisko elektromagnetyczne |  | - określić postępowanie z częściami składowymi wrażliwymi na wyładowania elektrostatyczne,- stosować przyrządy ochrony antystatycznej części składowych i personelu. | - opisać wpływ środowiska elektromagnetycznego na obsługę techniczną systemów elektronicznych (zjawisk: EMC – kompatybilności elektromagnetycznej, EMI – interferencji elektromagnetycznej, HIRF – pola o dużej intensywności napromieniowania). | Klasa III |
| II. Cyfrowe układy elektroniczne | 1. Podstawy układów cyfrowych |  | - opisać działanie bramki logicznej, liczników, rejestrów, enkoderów, multiplekserów. | - określić zasady projektowania obwodów drukowanych dla układów cyfrowych. | Klasa III |
| 2. Konwersja danych |  | - opisać czym charakteryzują się dane analogowe i dane cyfrowe,- opisać działanie i zastosowanie konwertorów analogowych na dziesiętne, dziesiętne na analogowe. | - określić ograniczenia różnych rodzajów układów analogowych i cyfrowych. | Klasa III |
| 3. Magistrala danych |  | - opisać funkcjonowanie magistrali danych w systemach na statkach powietrznych, wraz ze znajomością ARINC i innych specyfikacji.  | - opisać działanie sieci lotniczej/ Ethernetu. | Klasa III |
| 4. Układy logiczne |  | - określić powszechnie stosowane symbole bramek, tabel i obwodów równorzędnych. | - scharakteryzować aplikacje używane w systemach na statkach powietrznych,- odczytać schematy ideowe,- interpretować schematy logiczne. | Klasa III |
| 5. Podstawowa struktura komputera pokładowego |  | - opisać podstawowe pojęcia technologii komputerowej (wyjaśnić pojęcia: bit, bajt, oprogramowanie, sprzęt),- opisać główne funkcje technologii komputerowej stosowanej w systemach na statkach powietrznych,- określić jaka informacja jest zawarta w słowach rozkazu jedno- i wieloadresowego, | - opisać działanie, układ i interfejs głównych części składowych mikrokomputera pokładowego wraz z powiązanymi systemami magistrali (w tym m.in. procesora centralnego (CPU), układów scalonych (IC), różnymi rodzajami pamięci takimi jak RAM, ROM, PROM),- opisać działanie typowych przyrządów pamięciowych. | Klasa III |
| 6. Technika światłowodowa |  | - opisać zalety i wady światłowodowego przesyłania danych nad przesyłaniem przewodem elektrycznym,- zdefiniować terminy związane z techniką światłowodową,- opisać zastosowanie techniki światłowodowej w systemach na statkach powietrznych, | - opisać budowę i zasadę działania światłowodowej magistrali danych (urządzeń końcowych, łączników, terminalów kontrolnych, terminalów zdalnych). | Klasa III |
| III. Systemy cyfrowe na statkach powietrznych | 1. Typowe cyfrowe systemy na statkach powietrznych |  | - wymienić co wchodzi w skład typowego układu systemów instrumentów elektronicznych,- omówić rozplanowanie w kokpicie systemów elektronicznych,- omówić zastosowanie i podstawową budowę systemów: ACARS-ARINC (Communication and Addressing and Reporting System) – systemu komunikacji, adresowania i raportowaniaECAM (Electronic Centralised Aircraft Monitoring) – elektronicznego scentralizowanego monitoringu statku powietrznego, EFIS (Electronic Flight Instrument System) – elektronicznego systemu instrumentów lotu, EICAS (Engine Indication and Crew Alerting System) – systemu wskaźników silnika i zawiadamiania załogi,FBW (Fly-by-Wire) – elektronicznego układu sztucznej stateczności,FMS (Flight Management System ) – systemu zarządzania lotem,GPS (Globar Positioning System) – systemu nawigacji satelitarnej,IRS (Inertial Reference System) – systemu układów bezwładnościowych,TCAS (Traffic Alert Collision Avoidance System ) – systemu alarmu i unikania kolizji w ruchu. | - omówić zasady działania powszechnie stosowanych rodzajów monitorów ekranowych używanych w nowoczesnych statkach powietrznych (kineskopów, diod świecących i monitorów ciekłokrystalicznych). | Klasa III |
| 2. Oprogramowanie |  | - posiada wiedzę na temat ograniczeń oprogramowania i możliwych do wystąpienia katastrofalnych skutków spowodowanych niezatwierdzonymi zmianami w oprogramowaniu. | - opisać zalety i wady różnych systemów archiwizacji danych. | Klasa III |
| Kompetencje społeczne | 1. Kultura i etyka zawodowa |  | - odróżnić wartości od norm i sankcji,- posługiwać się pojęciami: socjalizacja, stereotypy, uprzedzenia, dyskryminacja,- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochrona własności intelektualnej i ochroną danych,- wyjaśnić czym jest plagiat,- podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystania technologii informacyjnych,- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,- stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,- zaplanować własną ścieżkę edukacyjną. | - określić, co składa się na kulturę,- określić, jakie czynniki składają się na osobowość społeczną. | Klasa III |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa III |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik, elementy i układy elektroniczne.

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, praca na rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy układów elektronicznych. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. elementy i układy elektroniczne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Pióro B., Pióro M., *Podstawy elektroniki. Podręcznik dla technikum, Część 1, Część 2, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne,* Warszawa 1998*.*

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w formie wykładu i ćwiczeń bez podziału na grupy.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# POKŁADOWE UKŁADY ELEKTRYCZNE

**Cele ogólne**

1. Określanie urządzenia elektryczne na pokładzie statku powietrznego.
2. Określanie podstawy fizycznego działania pokładowych urządzeń elektrycznych.
3. Wskazywanie podstawowych zasady obsługi pokładowych urządzeń elektrycznych.
4. Objaśnianie podstawowych zasady oceny stanu pokładowych urządzeń elektrycznych.
5. Wykorzystanie typowych terminów stosowanych w obsłudze pokładowych urządzeń elektrycznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować przeznaczenie urządzeń elektrycznych na pokładzie statku powietrznego,
2. określać zasady obsługi pokładowych urządzeń elektrycznych,
3. określać zasady oceny stanu pokładowych urządzeń elektrycznych,
4. stosować terminy stosowane w obsłudze pokładowych urządzeń elektrycznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Pokładowe układy elektryczne**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Pokładowe źródła energii elektrycznej | 1. Struktura i wymagania |  | - określić strukturę pokładowych układów elektroenergetycznych. | - określić strukturę pokładowych układów elektroenergetycznych i podstawowe warunki techniczne. | Klasa III |
| 2. Pierwotne źródła energii elektrycznej |  | - określić budowę i zasadę działania prądnic prądu stałego,- określić budowę i zasadę działania prądnico-rozrusznika. | - określić budowę i zasadę działania prądnic prądu przemiennego. | Klasa III |
| 3. Wtórne źródła energii elektrycznej |  | - określić budowę i zasadę działania przetwornic DC/AC. | - określić budowę i zasadę działania prostowników dużej mocy,- określić budowę i zasadę działania transformatorów. | Klasa III |
| 4. Rezerwowe/awaryjne źródła energii elektrycznej |  | - określić budowę i zasadę działania akumulatorów pokładowych. | - określić budowę i zasadę działania rezerwowego zasilania szyn odbiorczych. | Klasa III |
| 5. Układy regulacji i sterowania źródeł energii elektrycznej |  | - określić budowę i zasadę działania układów regulacji napięcia. | - określić budowę i zasadę działania sterowania źródłami prądu. | Klasa III |
| 5. Lotniskowe źródła energii elektrycznej |  | - określić budowę i działanie lotniskowych źródeł prądu stałego. | - określić budowę i działanie lotniskowych źródeł prądu przemiennego. | Klasa III |
| II. Układy przesyłowo rozdzielcze energii elektrycznej | 1. Sieć elektryczna |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania sieci zasilającej odbiorniki,- wyjaśnić budowę i zasadę działania sieci zastosowanie przewodów elektrycznych. | - wyjaśnić budowę sieci elektrycznej statku powietrznego. | Klasa III |
| 2. Urządzenia komutacyjne |  | - określić budowę i zasadę działania wyłączników manualnych. | - określić budowę i zasadę działania przekaźników i styczników. | Klasa III |
| 3. Urządzenia zabezpieczające |  | - określić budowę i zasadę działania bezpieczników. | - określić budowę i zasadę działania układów zabezpieczających. | Klasa III |
| 4. Urządzenia montażowe |  | - określić budowę i zasadę działania złącz elektrycznych. | - określić budowę i zasadę działania połączeń masowych/minusowych. | Klasa III |
| III. Pokładowe odbiorniki energii elektrycznej  | 1. Elektryczne układy sterowania urządzeń. |  | - określić budowę i zasadę działania elektrycznych układów sterowania elementami płatowca. | - określić budowę i zasadę działania układów wskazań stanu układów płatowca. | Klasa III |
| 2. Elektryczne układy napędowe |  | - określić budowę i zasadę działania pomp elektrycznych. | - określić budowę i zasadę działania układów wskazań stanu układów płatowca. | Klasa III |
| 3. Oświetlenie statku powietrznego |  | - określić budowę i zasadę działania oświetlenia zewnętrznego. | - określić budowę i zasadę działania źródeł światła. | Klasa III |
| Kompetencje społeczne | 1. Komunikacja interpersonalna |  | - scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej,- prowadzić dyskusję,- stosować komunikację werbalną i niewerbalną,- stosować formy grzecznościowe w mowie i piśmie,- stosować aktywne metody słuchania,- podać przeszkody i bariery w skutecznej komunikacji,- scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji,- negocjować prostą umowę. | - właściwie zinterpretować mowę ciała podczas komunikacji interpersonalnej,- wymienić zalety i wady różnych kanałów porozumiewania się,- podać różne metody aktywnego słuchania,- nazwać style porozumiewania się. | Klasa III |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa III |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni budowy i eksploatacji statków powietrznych (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa).

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu,” zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# ZAJĘCIA PRAKTYCZNE – PRACOWNIA ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA

**Cele ogólne**

1. Rozpoznawanie przyrządów pomiarowych i określenie ich przeznaczenia i użytkowania.
2. Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych.
3. Wykonywanie pomiarów elementów i układów elektronicznych.
4. Wykonywanie badania urządzeń elektrycznych.
5. Wykonywanie połączeń montażowych i naprawczych w zakresie instalacji elektrycznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. rozpoznać przyrządy pomiarowe i określać ich przeznaczenie i użytkowanie,
2. wykonywać pomiary wielkości elektrycznych,
3. wykonywać pomiary elementów i układów elektronicznych,
4. wykonywać badanie urządzeń elektrycznych,
5. wykonywać połączenia montażowe i naprawcze w zakresie instalacji elektrycznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Zajęcia praktyczne – pracownia elektryczna i elektroniczna**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Pomiary elektryczne | 1. Pomiary wielkości w obwodach prądu stałego |  | - określić sposoby wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,- dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych,- dobrać zakresy pomiarowe przyrządów stosowanych do pomiarów wielkości elektrycznych,- dokonać pomiarów rezystancji metodą techniczną i metodami mostkowymi,- dokonać pomiarów impedancji, - dokonać pomiarów pojemności,- dokonać pomiaru rezystancji izolacji. | - dokonać pomiaru elementów pasywnych i aktywnych w obwodach elektrycznych. | Klasa II |
| 2. Pomiary wielkości w obwodach prądu przemiennego |  | - dokonać pomiaru wielkości elektrycznych w obwodzie RLC, - dokonać pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach trójfazowych połączonych w trójkąt, - dokonać pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach trójfazowych połączonych w gwiazdę,- dokonać pomiaru mocy w układach trójfazowych. | - dokonać pomiaru rezonansu napięć,- dokonać pomiaru rezonansu prądów,- dokonać pomiaru prawidłowości pracy prostowników. | Klasa II |
| 3. Pomiary wielkości elementów elektronicznych |  | - wykonać sprawdzenie właściwości diody. | - wykonać sprawdzenie właściwości tranzystora. | Klasa II |
| II. Pomiary pokładowych urządzeń elektrycznych | 1. Dobór urządzeń pomiarowych  |  | - objaśnić znaczenie znaków i symboli umieszczonych na urządzeniach elektrycznych,- wymienić przyrządy pomiarowe stosowane w diagnostyce urządzeń elektrycznych. | - dobrać przyrządy pomiarowe w diagnostyce urządzeń elektrycznych. | Klasa II |
| 2. Pomiary wielkości elektrycznych opisujących stan(rezystancja, pojemność, indukcyjność, prąd, napięcie, moc) urządzeń), |  | - dokonać pomiarów wielkości elektrycznych: przekaźnika, stycznika, zaworu elektromagnetycznego, silnika prądu stałego, prądnicy. | - dokonać pomiarów wielkości elektrycznych silnika prądu stałego, prądnicy,- dokonać pomiarów wielkości elektrycznych transformatora. | Klasa II |
| III. Czynności montażowe i naprawcze | 1. Czytanie i interpretacja dokumentacji |  | - posłużyć się schematami urządzeń elektrycznych i elektronicznych statków powietrznych podczas wykonywania sprawdzeń lub obsług. | - wykorzystać schematy urządzeń elektrycznych i elektronicznych statków powietrznych do analizy niesprawności. | Klasa II |
| 2. Czynności montażowe i naprawcze |  | - wymienić narzędzia i przyrządy pomiarowe do prac z zakresu montażu elementów elektrycznych,- wykonywać lutowanie przewodów, złączy i elementów elektronicznych. | - zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe do prac z zakresu montażu elementów elektrycznych. | Klasa II |
| IV. Przyrządy pomiarowe | 1. Analogowe i cyfrowe przyrządy pomiarowe |  | - określić posługiwanie się przyrządami pomiarowymi (woltomierz, amperomierz, omomierz). | - określić działanie przyrządów (woltomierz, amperomierz, omomierz). | Klasa II |
| 2. Oscyloskop |  | - określić posługiwanie się oscyloskopem. | - zmierzyć za pomocą oscyloskopu przebiegi na wyprowadzeniach układów cyfrowych. | Klasa II |
| Kompetencje społeczne | 1. Komunikacja interpersonalna |  | - scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej,- prowadzić dyskusję,- stosować komunikację werbalną i niewerbalną,- stosować formy grzecznościowe w mowie i piśmie,- stosować aktywne metody słuchania,- podać przeszkody i bariery w skutecznej komunikacji,- scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji,- negocjować prostą umowę. | - właściwie zinterpretować mowę ciała podczas komunikacji interpersonalnej,- wymienić zalety i wady różnych kanałów porozumiewania się,- podać różne metody aktywnego słuchania,- nazwać style porozumiewania się. | Klasa II |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Grupy społeczne |  | - określić zadania członków zespołu,- przygotować analizę pracy członków zespołu,- monitorować pracę zespołu,- scharakteryzować zadania członków w zespole,- przestrzegać praw innych osób w zespole,- wydawać polecenia członkom grupy z uwzględnieniem kwalifikacji zawodowych,- przydzielać zadania zgodnie z kwalifikacjami,- wskazać cele planowanego zadania,- ustalać harmonogram wykonywania zadań,- realizować zadania zgodnie z planem,- weryfikować planowane zadania,- ponosić odpowiedzialność za wykonywane zadanie,- podawać przykłady rozwiązań problemu,- korzystać z rozwiązań innych,- dobrać metody i techniki pracy,- współorganizować pracę zespołu,- dzielić się zadaniami,- przestrzegać zasad współpracy w zespole. | - scharakteryzować pojęcie grupy,- wymienić etapy rozwoju grup,- proponować nowe i nietypowe rozwiązania problemu,- analizować osiągnięte wyniki pracy,- wdrażać rozwiązania usprawniające pracę,- wskazać nowe rozwiązania i techniki organizacji występujące w branży. | Klasa II |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik, elementy elektryczne i elektroniczne, maszyny elektryczne, przyrządy pomiarowe. Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, praca na rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne. Elementy elektryczne i elektroniczne. Urządzenia pomiarowe. Komputer, programy symulacyjne.

**Obudowa dydaktyczna**

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# INSTALACJE PŁATOWCOWE

**Cele ogólne**

1. Poznanie budowy i działania instalacji klimatyzacji.
2. Poznanie budowy i działania instalacji hydraulicznych.
3. Poznanie budowy i działania instalacji paliwowych.
4. Poznanie budowy i działania instalacji powietrznych.
5. Poznanie budowy i działania instalacji tlenowych.
6. Poznanie budowy i działania instalacji przeciwpożarowych.
7. Poznanie budowy i działania instalacji przeciwoblodzeniowych.
8. Poznanie budowy i działania układów sterowania.
9. Poznanie budowy i działania instalacji wodnych i ściekowych.
10. Poznanie budowy i wyposażenia kabin statków powietrznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować funkcje instalacji klimatyzacji,
2. charakteryzować funkcje instalacji hydraulicznych,
3. charakteryzować funkcje instalacji paliwowych,
4. charakteryzować funkcje instalacji powietrznych,
5. charakteryzować funkcje instalacji tlenowych,
6. charakteryzować funkcje instalacji przeciwpożarowych,
7. charakteryzować funkcje instalacji przeciwoblodzeniowych,
8. charakteryzować funkcje układów sterowania,
9. charakteryzować funkcje instalacji wodnych i ściekowych,
10. charakteryzować funkcje wyposażenia kabin statków powietrznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Instalacje płatowcowe**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Instalacje klimatyzacji | 1. Źródła dopływu powietrza do kabiny |  | - określić budowę i działanie układu zasilania. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania układu zasilania powietrzem na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 2. Regulacja ciśnienia w kabinie |  | - określić budowę i działanie układu regulacji ciśnienia. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania regulatorów ciśnienia na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 3. Regulacja temperatury w kabinie |  | - określić budowę i działanie układu regulacji temperatury. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania regulatorów temperatury na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 4. Układy zapobiegające i ostrzegające |  | - określić budowę i działanie układu zapobiegającego i ostrzegającego. | - określić sposoby stosowanych oznaczeń i ostrzeżeń. | Klasa III |
| II. Instalacje hydrauliczne  | 1. Budowa i przeznaczenie  |  | - określić budowę i działanie instalacji hydraulicznej. | - wyjaśnić zasadę działania instalacji hydraulicznej na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 2. Źródła energii hydraulicznej |  | - określić budowę i działanie źródeł energii hydraulicznej. | - określić parametry pomp hydraulicznych na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 3. Zbiorniki i akumulatory hydrauliczne |  | - określić budowę i działanie zbiorników i akumulatorów hydraulicznych. | - identyfikować metody gromadzenia energii hydraulicznej w hydro-akumulatorach. | Klasa III |
| 4. Regulacja ciśnienia |  | - określić sposoby regulacji ciśnienia. | - identyfikować elementy regulujące ciśnienie na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 5. Rozdzielacze ciśnienia |  | - określić budowę i działanie rozdzielaczy ciśnienia. | - identyfikować rozdzielacze hydraulicznych na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 6. Filtry hydrauliczne |  | - określić budowę i działanie filtrów hydraulicznych. | - wyjaśnić metody czyszczenia filtrów hydraulicznych. | Klasa III |
| 7. Płyny hydrauliczne |  | - wymienić oleje stosowane w systemach hydraulicznych. | - wyjaśnić powody stosowania w systemach hydraulicznych odpowiednich olejów. | Klasa III |
| 8. Układy zapobiegające i ostrzegające |  | - określić budowę i działanie układu zapobiegającego i ostrzegającego. | - określić sposoby stosowanych oznaczeń i ostrzeżeń. | Klasa III |
| 9. Współpraca z innymi systemami |  | - określić systemy wykorzystujące energię hydrauliczną. | - wyjaśnić zasady wykorzystywania energii hydraulicznej przez inne systemy i instalacje. | Klasa III |
| III. Instalacje paliwowe  | 1. Budowa i przeznaczenie  |  | - określić budowę i działanie instalacji paliwowej. | - wyjaśnić zasadę działania instalacji paliwowej na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 2. Zbiorniki |  | - określić budowę i działanie zbiorników. | - wyjaśnić budowę i sposoby magazynowania paliwa,- wyjaśnić sposoby odpowietrzania zbiorników. | Klasa III |
| 3. Systemy dostarczania paliwa |  | - określić budowę i działanie pomp paliwowych.- określić budowę i działanie drenaży. | - wyjaśnić budowę i sposoby przetłaczania paliwa ze zbiorników do zespołów napędowych,- wyjaśnić budowę i działanie układów przetłaczania paliwa między zbiornikami,- wyjaśnić działanie układów umożliwiających regulację położenia środka masy w trakcie lotu. | Klasa III |
| 4. Napełnianie i opróżnianie zbiorników paliwa |  | - określić budowę i działanie układów napełniania zbiorników paliwa.- określić budowę i działanie układów opróżniania paliwa. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania układu opróżniania zbiorników w locie. | Klasa III |
| 5. Paliwa lotnicze |  | - wymienić paliwa lotnicze | - wyjaśnić powody stosowania odpowiednich paliw w zależności od rodzaju zespołu napędowego. | Klasa III |
| 6. Układy zapobiegające i ostrzegające |  | - określić budowę i działanie układu zapobiegającego i ostrzegającego. | - określić sposoby stosowanych oznaczeń i ostrzeżeń. | Klasa III |
| IV. Instalacje powietrzne  | 1. Budowa i przeznaczenie  |  | - określić budowę i działanie systemu powietrznego. | - wyjaśnić działanie systemu powietrznego na podstawie dokumentacji technicznej, | Klasa III |
| 2. Źródła pozyskiwania powietrza |  | - wyjaśnić zasadę działania systemu nadciśnienia. | - określić budowę i działanie upustów powietrza,- wyjaśnić zasadę działania systemu podciśnieniowego ,- określić budowę i działanie zasilaczy naziemnych. | Klasa III |
| 3. Regulacja ciśnienia i dystrybucja powietrza |  | - określić budowę i działanie regulatorów ciśnienia. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania układu rozprowadzania powietrza do innych układów. | Klasa III |
| 4. Układy zapobiegające i ostrzegające |  | - określić budowę i działanie układu zapobiegającego i ostrzegającego. | - wyjaśnić działanie układu kontroli na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| V. Instalacje tlenowe | 1. Budowa i przeznaczenie  |  | - określić budowę i działanie instalacji tlenowej w kabinie załogi. | - określić budowę i działanie instalacji tlenowej w kabinie pasażerskiej. | Klasa IV |
| 2. Źródła pozyskiwania tlenu |  | - określić budowę i działanie zbiorników tlenu,- określić budowę i działanie wytwornic chemicznych tlenu. | - określić budowę i działanie dystrybutorów naziemnych. | Klasa IV |
| 3. Zasady postępowania podczas eksploatacji instalacji tlenowych |  | - określić zasady eksploatacji instalacji tlenowych. | - wyjaśnić zagrożenia związane z eksploatacją instalacji tlenowych. | Klasa IV |
| VI. Instalacje przeciwpożarowe | 1. Układy wykrywania ognia i dymu |  | - określić budowę i działanie układów wykrywania ognia i dymu. | - określić zagrożenia związane z wystąpieniem pożaru lub zadymieniem. | Klasa IV |
| 2. Układy ostrzegawcze |  | - określić budowę i działanie układów ostrzegawczych. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania układów ostrzegawczych. | Klasa IV |
| 3. Układy gaszenia pożaru |  | - określić budowę i działanie układów gaszenia pożaru. | - określić budowę i działanie gaśnic pokładowych. | Klasa IV |
| 4. Kontrola działania instalacji |  | - określić budowę i działanie układu kontroli. | - wyjaśnić działanie układu kontroli na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| VII. Instalacje przeciwoblodzeniowe | 1. Przyczyny powstawania oblodzenia |  | - określić przyczyny powstawania oblodzenia. | - określić zagrożenia związane z wystąpieniem oblodzenia. | Klasa IV |
| 2. Systemy przeciwoblodzeniowe |  | - określić budowę i działanie instalacji przeciwoblodzeniowej. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania układów ogrzewania sond i drenów. | Klasa IV |
| 3. Systemy odladzania |  | - określić budowę i działanie instalacji odladzania. | - wyjaśnić działanie instalacji odladzania na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 4. Układy wykrywania oblodzenia. |  | - określić budowę i działanie układów wykrywania oblodzenia. | - wyjaśnić działanie układów wykrywania oblodzenia na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| VIII. Układy sterowania | 1. Podstawowe organy układów sterowania |  | - określić budowę i działanie organów sterowania statkiem powietrznym. | - wyjaśnić działanie organów sterowania statkiem powietrznym na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 2. Rodzaje układów sterowania |  | - określić budowę i działanie układów sterowania statkiem powietrznym. | - wyjaśnić działanie układu sterowania statkiem powietrznym na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 3. Trymerowanie układów sterowania |  | - określić budowę i działanie układów trymerowania. | - identyfikować układy trymerowania na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 4. Układy ochrony i ostrzegania przed przeciągnięciem |  | - określić budowę i działanie układów zapobiegających i ostrzegających przed przeciągnięciem. | - identyfikować układy zapobiegające przed przeciągnięciem na podstawie dokumentacji technicznej,- identyfikować układy ostrzegające przed przeciągnięciem na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| IX. Instalacje wodne i ściekowe | 1. Instalacja wodna |  | - określić budowę i działanie instalacji wodnych. | - identyfikować instalacje wodne na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 2. Instalacja ściekowa |  | - określić budowę i działanie instalacji ściekowych. | - identyfikować instalacje ściekowe na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 3. Obsługa instalacji |  | - określić metody dostawy wody,- określić metody odbioru ścieków,- wyjaśnić zasady obsługi instalacji. | - wyjaśnić budowę i zasady działania dystrybutorów wody,- wyjaśnić budowę i zasady działania pojazdów do odbioru ścieków. | Klasa IV |
| 4. Ochrona przed korozją |  | - określić zagrożenia związane z korozją. | - wyjaśnić przyczyny zwiększonego ryzyka powstania korozji w rejonach instalacji wodnych i ściekowych. | Klasa IV |
| X. Wyposażenie kabin | 1. Układy kabin |  | - określić wyposażenie kabin. | - wyjaśnić zasady rozmieszczania wyposażenia w kabinach załogi i pasażerskiej. | Klasa IV |
| 2. Montaż wyposażenia w kabinie  |  | - określić zasady montażu wyposażenia w kabinie załogi. | - wyjaśnić zasady montażu wyposażenia w kabinie pasażerskiej. | Klasa IV |
| 3. Wyposażenie do obsługi i przechowywania ładunku |  | - określić zasady przechowywania ładunku. | - wyjaśnić budowę i działanie wyposażenia służącego do obsługi i przechowywania ładunku. | Klasa IV |
| 4. Wymagania dla wyposażenia kabin wykorzystywanego w nagłych wypadkach |  | - określić wymagania dla wyposażenia kabin wykorzystywanego w nagłych wypadkach. | - wyjaśnić wymagania dla foteli lotniczych,- wyjaśnić wymagania dla pasów bezpieczeństwa,- wyjaśnić wymagania dla siatek i taśm ładunkowych. | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | 1. Stres i sposoby radzenia sobie ze stresem |  | - zastosować technikę radzenia sobie ze stresem,- wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresogennej w pracy zawodowej,- scharakteryzować zachowanie asertywne,- przedstawić różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem,- określić przyczyny sytuacji stresujących,- scharakteryzować pojęcie mobbingu,- podać sposoby zmniejszania niepożądanych skutków pracy monotonnej, ciężkiej fizycznie, ciężkiej umysłowo. | - wymienić różne techniki radzenia sobie ze stresem,- podać kolejne fazy w przebiegu reakcji stresowej- wyjaśnić, co to jest *eustres* i *distres*. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Grupy społeczne |  | - określić zadania członków zespołu,- przygotować analizę pracy członków zespołu,- monitorować pracę zespołu,- scharakteryzować zadania członków w zespole,- przestrzegać praw innych osób w zespole,- wydawać polecenia członkom grupy z uwzględnieniem kwalifikacji zawodowych,- przydzielać zadania zgodnie z kwalifikacjami,- wskazać cele planowanego zadania,- ustalać harmonogram wykonywania zadań,- realizować zadania zgodnie z planem,- weryfikować planowane zadania,- ponosić odpowiedzialność za wykonywane zadanie,- podawać przykłady rozwiązań problemu,- korzystać z rozwiązań innych,- dobrać metody i techniki pracy,- współorganizować pracę zespołu,- dzielić się zadaniami,- przestrzegać zasad współpracy w zespole. | - scharakteryzować pojęcie grupy,- wymienić etapy rozwoju grup,- proponować nowe i nietypowe rozwiązania problemu,- analizować osiągnięte wyniki pracy,- wdrażać rozwiązania usprawniające pracę,- wskazać nowe rozwiązania i techniki organizacji występujące w branży. | Klasa IV |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni budowy i eksploatacji statków powietrznych (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa).

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w formie wykładu i ćwiczeń bez podziału na grupy.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat. W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# LOTNICZE ZESPOŁY NAPĘDOWE

**Cele ogólne**

1. Poznanie budowy i działania lotniczych tłokowych zespołów napędowych.
2. Poznanie budowy i działania lotniczych turbinowych zespołów napędowych.
3. Poznanie budowy i działania śmigieł i wirników.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. poznać budowę i działanie lotniczych tłokowych zespołów napędowych.
2. poznać budowę i działanie lotniczych turbinowych zespołów napędowych.
3. poznać budowę i działanie śmigieł i wirników,
4. poznać zjawiska towarzyszące wytwarzaniu siły ciągu przez lotnicze zespoły napędowe.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Lotnicze zespoły napędowe**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Tłokowe zespoły napędowe | 1. Podstawy fizyczne silników tłokowych |  | - określić podstawowe parametry pracy,- określić konfigurację silnika. | - wyjaśnić pojęcia sprawności. | Klasa III |
| 2. Osiągi silników |  | - wyjaśnić wpływ czynników na moc,- określić pojęcia składu mieszanki. | - określić metody obliczania i pomiaru mocy. | Klasa III |
| 3. Budowa silników tłokowych |  | - określić budowę i zasadę działania silnika tłokowego. | - wyjaśnić różnice w budowie i działaniu silników tłokowych . | Klasa III |
| 4. Układy paliwowe (ochrona przed oblodzeniem) |  | - określić budowę i zasadę działania układów paliwowych. | - określić warunki pracy układów paliwowych i ich ograniczenia. | Klasa III |
| 5. Układy rozruchowe i zapłonowe |  | - określić budowę i zasadę działania układów rozruchowych. | - określić warunki pracy układów rozruchu i ich ograniczenia,- określić warunki pracy układów zapłonowych i ich ograniczenia. | Klasa III |
| 6. Układy chłodzenia |  | - określić budowę i zasadę działania układów chłodzenia. | - określić warunki pracy układów chłodzenia i ich ograniczenia. | Klasa III |
| 7. Układy dolotowe i wydechowe |  | - określić budowę i zasadę działania układów dolotowych,- określa budowę i zasadę działania układów wydechowych. | - określić warunki pracy układów dolotowych ich ograniczenia,- określić warunki pracy układów wydechowych i ich ograniczenia. | Klasa III |
| 8. Doładowanie silników |  | - określić budowę i zasadę działania układów doładowania. | - określić warunki pracy układów doładowania ich ograniczenia. | Klasa III |
| 9. Układy smarowania |  | - określić budowę i zasadę działania układów smarowania. | - określić warunki pracy układów smarowania i ich ograniczenia. | Klasa III |
| 10. Paliwa, oleje i smary |  | - wymienić paliwa, oleje i smary stosowane w eksploatacji silników tłokowych. | - wyjaśnić powody stosowania w eksploatacji silników tłokowych odpowiednich paliw, olejów i smarów. | Klasa III |
| II. Turbinowe zespoły napędowe | 1. Podstawy fizyczne silników turbinowych |  | - określić pojęcia energii i obiegów termodynamicznych. | - wyjaśnić związki między siłą, mocą, pracą, energią, prędkością, przyspieszeniem. | Klasa III |
| 2. Osiągi silników |  | - określić pojęcia ciągu i mocy,- określić pojęcie sprawności,- określić podstawowe parametry pracy. | - określić wpływ czynników na moc i ciąg. | Klasa III |
| 3. Budowa silników turbinowych |  | - określić budowę i zasadę działania silnika turbinowego. | - wyjaśnić różnice w budowie i działaniu silników turbinowych. | Klasa III |
| 4. Wloty powietrza (ochrona przed oblodzeniem) |  | - określić budowę i zasadę działania wlotów powietrza i kanałów wlotowych. | - określić warunki pracy i ograniczenia wlotów powietrza i kanałów wlotowych. | Klasa III |
| 5. Sprężarki |  | - określić budowę i zasadę działania sprężarki. | - określić warunki pracy i ograniczenia sprężarek. | Klasa III |
| 6. Komory spalania |  | - określić budowę i zasadę działania komór spalania. | - określić warunki pracy i ograniczenia komór spalania. | Klasa III |
| 7. Turbiny |  | - określić budowę i zasadę działania turbiny. | - określić warunki pracy i ograniczenia działanie turbiny. | Klasa III |
| 8. Układy wylotowe, dysze |  | - określić budowę i zasadę działania układów wylotowych,- określić budowę i zasadę działania dysz. | - określić warunki układów wylotowych pracy i ich ograniczenia,- określić warunki pracy dysz i ich ograniczenia. | Klasa IV |
| 9. Układy paliwowe |  | - określić budowę i zasadę działania układów paliwowych. | - określić warunki pracy i ograniczenia budowy i działanie układów paliwowych. | Klasa IV |
| 10. Układy smarowania  |  | - określić budowę i zasadę działania układów smarowania. | - określić warunki pracy i ograniczenia układów smarowania. | Klasa IV |
| 11. Układy chłodzenia |  | - określić budowę i zasadę działania układów chłodzenia. | - określić warunki pracy i ograniczenia układów chłodzenia. | Klasa IV |
| 12. Układy rozruchowe i zapłonowe |  | - określić budowę układów rozruchowych. | - wyjaśnić budowę i działanie poszczególnych elementów układu zapłonowego. | Klasa IV |
| 13. Układy sterowania |  | - określić budowę i zasadę działania układów sterowania. | - wyjaśnić działanie i funkcje systemów elektromechanicznych,- wyjaśnić działanie i funkcje systemu FADEC,- wyjaśnić działanie automatu ciągu. | Klasa IV |
| 14. Paliwa, oleje, smary |  | - wymienić paliwa, oleje i smary stosowane w eksploatacji silników tłokowych. | - wyjaśnić powody stosowania w eksploatacji silników tłokowych odpowiednich paliw, olejów i smarów. | Klasa IV |
| III. Śmigła i wirniki | 1. Konstrukcja śmigieł  |  | - określić budowę i zasadę działania śmigła. | - wyjaśnić budowę i działanie śmigła na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 2. Sterowanie śmigłem |  | - określić budowę i działanie systemu sterowania skokiem. | - wyjaśnić działanie układu sterowania skokiem na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 3. Układy synchronizacji |  | - określić budowę i działania układu synchronizacji. | - wyjaśnić działanie układu synchronizacji na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 4. Konstrukcja wirników  |  | - określić budowę i zasadę działania wirnika. | - wyjaśnić budowę i działanie wirnika na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 5. Sterowanie wirnikiem |  | - określić budowę i działanie układu sterowania skokiem. | - wyjaśnić działanie układu sterowania skokiem na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 6. Ochrona przed oblodzeniem |  | - określić budowę układu przeciwoblodzeniowego śmigła i wirnika. | - wyjaśnić działanie układu przeciwoblodzeniowego śmigła i wirnika na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | 1. Komunikacja interpersonalna |  | - scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej,- prowadzić dyskusję,- stosować komunikację werbalną i niewerbalną,- stosować formy grzecznościowe w mowie i piśmie,- stosować aktywne metody słuchania,- podać przeszkody i bariery w skutecznej komunikacji,- scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji,- negocjować prostą umowę. | - właściwie zinterpretować mowę ciała podczas komunikacji interpersonalnej,- wymienić zalety i wady różnych kanałów porozumiewania się,- podać różne metody aktywnego słuchania,- nazwać style porozumiewania się. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Grupy społeczne |  | - określić zadania członków zespołu,- przygotować analizę pracy członków zespołu,- monitorować pracę zespołu,- scharakteryzować zadania członków w zespole,- przestrzegać praw innych osób w zespole,- wydawać polecenia członkom grupy z uwzględnieniem kwalifikacji zawodowych,- przydzielać zadania zgodnie z kwalifikacjami,- wskazać cele planowanego zadania,- ustalać harmonogram wykonywania zadań,- realizować zadania zgodnie z planem,- weryfikować planowane zadania,- ponosić odpowiedzialność za wykonywane zadanie,- podawać przykłady rozwiązań problemu,- korzystać z rozwiązań innych,- dobrać metody i techniki pracy,- współorganizować pracę zespołu,- dzielić się zadaniami,- przestrzegać zasad współpracy w zespole. | - scharakteryzować pojęcie grupy,- wymienić etapy rozwoju grup,- proponować nowe i nietypowe rozwiązania problemu,- analizować osiągnięte wyniki pracy,- wdrażać rozwiązania usprawniające pracę,- wskazać nowe rozwiązania i techniki organizacji występujące w branży. | Klasa IV |

##

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni lotniczych zespołów napędowych (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa).

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# PRZYRZĄDY POKŁADOWE

**Cele ogólne**

1. Określanie przyrządów pokładowych na pokładzie statku powietrznego.
2. Określanie podstaw fizycznego działania przyrządów pokładowych.
3. Wskazywanie podstawowych zasad obsługi przyrządów pokładowych.
4. Objaśnianie podstawowych zasad oceny stanu przyrządów pokładowych.
5. Nazywanie typowych terminów stosowanych w obsłudze przyrządów pokładowych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować przeznaczenie przyrządów pokładowych,
2. określać zasady obsługi przyrządów pokładowych,
3. określać zasady oceny stanu przyrządów pokładowych,
4. stosować terminy stosowane w obsłudze przyrządów pokładowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Przyrządy pokładowe**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Przyrządy pilotażowo-nawigacyjne | 1. Podstawy fizyczne działania przyrządów pokładowych |  | - wyjaśnić zasady pomiaru wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi. | - wyjaśnić zasady pomiaru wielkości fizycznych. | Klasa III |
| 2. Wysokościomierze |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działaniawysokościomierzy. | - identyfikować systemy informatyczne na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 3. Prędkościomierze i machometry |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania prędkościomierzy. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania machometrów. | Klasa III |
| 4. Wariometry |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania wariometrów. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| 5. Wskaźniki wysokości kabinowej i różnicy ciśnień |  | - wyjaśnić budowę wskaźników różnicy ciśnień. | - wyjaśnić budowę wskaźników wysokości kabinowej zasadę działania wysokościomierzy. | Klasa III |
| 6. Sztuczne horyzonty |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania sztucznego horyzontu. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| 7. Busole |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania busoli magnetycznej. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania busoli giroskopowej,- wyjaśnić budowę i zasadę działania busoli giroindukcyjnej. | Klasa III |
| 8. Zakrętomierze |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania zakrętomierzy. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| II. Silnikowe i płatowcowe systemy wskazań | 1. Manometry |  | - określić budowę i działanie manometrów. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| 2. Termometry |  | - określić budowę i działanie wskaźników temperatury. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| 3. Obrotomierze |  | - określić budowę i zasadę działania obrotomierzy. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| 4. Paliwomierze |  | - określić budowę i zasadę działania paliwomierzy. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| 5. Momentomierze |  | - określić budowę i zasadę działania momentomierzy. | - wyjaśnić zasady kontroli wskazań. | Klasa III |
| III. Elektroniczne układy zobrazowania wskazań | 1. Systemy przyrządów elektronicznych |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania centrali areometrycznej. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania układu bezwładnościowego | Klasa III |
| 2. Elektroniczne monitory ekranowe |  | - wyjaśnić budowę i zasadę działania wskaźnika PDF. | - wyjaśnić budowę i zasadę działania wskaźnika EFIS. | Klasa III |
| Kompetencje społeczne | 1. Komunikacja interpersonalna |  | - scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej,- prowadzić dyskusję,- stosować komunikację werbalną i niewerbalną,- stosować formy grzecznościowe w mowie i piśmie,- stosować aktywne metody słuchania,- podać przeszkody i bariery w skutecznej komunikacji,- scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji,- negocjować prostą umowę. | - właściwie zinterpretować mowę ciała podczas komunikacji interpersonalnej,- wymienić zalety i wady różnych kanałów porozumiewania się,- podać różne metody aktywnego słuchania,- nazwać style porozumiewania się. | Klasa III |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa III |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni budowy i eksploatacji statków powietrznych (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa).

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# PODSTAWY OBSŁUGI TECHNICZNEJ STATKÓW POWIETRZNYCH

**Cele ogólne**

1. Poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa obsługi technicznej.
2. Poznanie procedur związanych z obsługą statków powietrznych.
3. Poznanie dokumentacji obowiązującej podczas wykonywania obsług technicznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować cele i zadania przepisów dotyczących personelu obsługi technicznej,
2. określać zakresy wykonywania obsług technicznych statków powietrznych,
3. analizować dokumentację techniczną statków powietrznych obowiązującą podczas wykonywania obsług technicznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Podstawy obsługi technicznej statków powietrznych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa obsługi technicznej | 1. Zasady bezpieczeństwa pracy z wyposażeniem lotniskowo-hangarowym |  | - określić zasady bezpiecznej pracy z wyposażeniem lotniskowo-hangarowym. | - formułować instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku wystąpienia zagrożeń podczas pracy z wyposażeniem lotniskowo-hangarowym. | Klasa IV |
| 2. Zasady bezpieczeństwa pracy ze statkami powietrznymi |  | - określić zasady bezpiecznej pracy podczas obsługi statków powietrznych. | - formułować instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku wystąpienia zagrożeń podczas pracy przy statku powietrznym. | Klasa IV |
| II. Procedury obsługowe statków powietrznych | 1. Obsługa statków powietrznych |  | - określić wpływ warunków środowiska na obsługę i funkcjonowanie statku powietrznego,- określić procedury kołowania i holowania statku powietrznego,- określić procedury napełniania/opróżniania zbiorników paliwa,- określić procedury odladzania i zapobiegające oblodzeniu,- określić sposoby zasilania elektrycznego, hydraulicznego i pneumatycznego. | - wykonywać (pod nadzorem) holowania statku powietrznego,- określić rodzaje paliw stosowanych w lotnictwie,- wymienić rodzaje lotniskowych urządzeń zasilających. | Klasa IV |
| 2. Przechowywanie statków powietrznych |  | - określić procedury podnoszenia, klinowania i zabezpieczania statku powietrznego,- określić metody przechowywania statku powietrznego. | - określić metody zabezpieczania statku powietrznego przed wpływem warunków środowiskowych. | Klasa IV |
| 3. Niwelacja i wyważanie |  | - określić procedury przygotowywania statku powietrznego do ważenia,- określić procedury ważenia statku powietrznego. | - wyjaśnić procedury wyważania statku powietrznego,- określić procedury niwelowania statku powietrznego,- określić dokumenty wykorzystywane w procedurach wyważania. | Klasa IV |
| 4. Techniki demontażu i montażu |  | - określić techniki demontażu elementów wyposażenia statku powietrznego,- określić techniki montażu elementów wyposażenia statku powietrznego,- wykonywać demontaż i montaż urządzeń i zespołów statków powietrznych zgodnie z technologią. | - określić dokumenty na podstawie których wykonywany jest montaż i demontaż,- ocenić jakość wykonanych operacji montażowych, obsługowych i naprawczych. | Klasa IV |
| 5. Techniki wykonywania napraw |  | - określić techniki wykrywania i usuwania usterek,- wykonywać operacje napraw podzespołów i urządzeń zgodnie z technologią,- określić rodzaje uszkodzeń i techniki kontroli wzrokowej,- określić procedury usuwania korozji,- określić metody ponownego zabezpieczania przed korozją. | - określić metody naprawy generalnej (remontu głównego),- określić dokumenty opisujące naprawy,- ocenić jakość wykonanych operacji obsługowych i naprawczych. | Klasa IV |
| 6. Techniki wykonywania oceny i sprawdzeń stanu i działania  |  | - określić programy kontroli starzenia się, zmęczenia i korozji,- określić metody badań nieniszczących,- zidentyfikować elementy wchodzące w skład pokładowej sieci energetycznej prądu stałego i zmiennego, - określić na podstawie dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi informacje niezbędne do wykonania sprawdzenia lub obsługi,- zidentyfikować elementy wchodzące w skład układu elektrycznego i awioniki statku powietrznego,- wyjaśnić znaczenie napisów umieszczonych na urządzeniach elektrycznych i awionicznych. | - określić procedury kontroli statku powietrznego po uderzeniu pioruna,- określić procedury kontroli statku powietrznego po wleceniu w obszar HIRF,- określić procedury kontroli statku powietrznego po zdarzeniach nadzwyczajnych (twarde lądowanie, lot przez turbulencje),- analizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi. | Klasa IV |
| III. Dokumentacja obsługowa | 1. Dokumenty dotyczące planowania i ewidencji obsług technicznych statków powietrznych |  | - wymienić dokumentację planowania obsługi technicznej,- określić dokumentację dotyczącą procedur modyfikacyjnych,- określić dokumenty dotyczące procedur magazynowych,- określić dokumenty dotyczące funkcjonowania organizacji obsługowych w połączeniu z działaniem statku powietrznego,- określić dokumenty dotyczące kontroli części składowych o ograniczonej trwałości,- określić informacje zawarte w książkach pokładowych. | - wyjaśnić treści w dokumentach dotyczących procedur magazynowych,- określić dokumenty dotyczące procedur certyfikacji i dopuszczania sp do użytkowania,- wyjaśnić metody badania obsługi technicznej/kontroli jakości/gwarancji jakości,- określać dokumenty dotyczące dodatkowych procedur obsługi technicznej. | Klasa IV |
| 2. Posługiwanie się dokumentacją przy wykonywaniu obsługi statków powietrznych |  | - określić części zamienne wyposażenia mechanicznego,- odczytać informacje z rysunków technicznych,- interpretować wykresy,- interpretować schematy elektryczne,- posługiwać się dokumentacją techniczną. | - posługiwać się dokumentacją techniczną w wersji elektronicznej,- interpretować zapisy specyfikacji 100 Amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA 100). | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | 1. Kultura i etyka zawodowa |  | - odróżnić wartości od norm i sankcji,- posługiwać się pojęciami: socjalizacja, stereotypy, uprzedzenia, dyskryminacja,- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochrona własności intelektualnej i ochroną danych,- wyjaśnić czym jest plagiat,- podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystania technologii informacyjnych,- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,- stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,- zaplanować własną ścieżkę edukacyjną. | - określić, co składa się na kulturę,- określić, jakie czynniki składają się na osobowość społeczną. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Grupy społeczne |  | - określić zadania członków zespołu,- przygotować analizę pracy członków zespołu,- monitorować pracę zespołu,- scharakteryzować zadania członków w zespole,- przestrzegać praw innych osób w zespole,- wydawać polecenia członkom grupy z uwzględnieniem kwalifikacji zawodowych,- przydzielać zadania zgodnie z kwalifikacjami,- wskazać cele planowanego zadania,- ustalać harmonogram wykonywania zadań,- realizować zadania zgodnie z planem,- weryfikować planowane zadania,- ponosić odpowiedzialność za wykonywane zadanie,- podawać przykłady rozwiązań problemu,- korzystać z rozwiązań innych,- dobrać metody i techniki pracy,- współorganizować pracę zespołu,- dzielić się zadaniami,- przestrzegać zasad współpracy w zespole. | - scharakteryzować pojęcie grupy,- wymienić etapy rozwoju grup,- proponować nowe i nietypowe rozwiązania problemu,- analizować osiągnięte wyniki pracy,- wdrażać rozwiązania usprawniające pracę,- wskazać nowe rozwiązania i techniki organizacji występujące w branży. | Klasa IV |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni budowy i eksploatacji statków powietrznych (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa)

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# TECHNICZNY JĘZYK ANGIELSKI

**Cele ogólne**

1. Poznanie terminologii dotyczącej budowy płatowca statku powietrznego.
2. Poznanie terminologii dotyczącej wyposażenia statków powietrznych.
3. Poznanie terminologii dotyczącej budowy zespołów napędowych.
4. Poznanie terminologii z zakresu eksploatacji statków powietrznych i procedur obsługowych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. stosować terminologię dotyczącą budowy płatowca statku powietrznego,
2. stosować terminologię dotyczącą wyposażenia statków powietrznych,
3. stosować terminologię dotyczącą budowy zespołów napędowych,
4. stosować terminologię z zakresu eksploatacji statków powietrznych i procedur obsługowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Techniczny język angielski**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Krótkie wypowiedzi umożliwiające realizację zadań zawodowych | 1. Wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych |  | - wypowiadać się ustnie w sprawach zawodowych stosując proste konstrukcje językowe | - wypowiadać się ustnie w sprawach zawodowych stosując złożone konstrukcje językowe | Klasa II |
| 2. Wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych |  | - wypowiadać się pisemnie w sprawach zawodowych stosując proste konstrukcje językowe | - wypowiadać się pisemnie w sprawach zawodowych stosując złożone konstrukcje językowe | Klasa II |
| 3. Prowadzi rozmowy dotyczące czynności zawodowych |  | - prowadzi konwersacje w sprawach zawodowych stosując proste konstrukcje językowe | - prowadzi korespondencję w sprawach zawodowych stosując proste konstrukcje językowe | Klasa II |
| II. Techniczna terminologia lotnicza dotycząca płatowca | 1. Terminologia z zakresu budowy płatowców |  | - stosować podstawowe terminy z zakresu budowy płatowców. | - określić budowę płatowców na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 2. Terminologia z zakresu wyposażenia statków powietrznych |  | - stosować podstawowe terminy z zakresu wyposażenia statków powietrznych. | - określić wyposażenie statków powietrznych na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| III. Techniczna terminologia lotnicza dotycząca napędów lotniczych i dokumentacji | 1. Terminologia z zakresu budowy zespołów napędowych |  | - stosować podstawowe terminy z zakresu budowy zespołów napędowych. | - określić budowę zespołów napędowych na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| 2. Terminologia z zakresu eksploatacji i procedur obsługowych |  | - stosować podstawowe terminy z zakresu eksploatacji i procedur obsługowych. | - wykorzystać podstawowe terminy z zakresu eksploatacji i procedur obsługowych do wypełniania dokumentacji technicznej. | Klasa III |
| IV. Korzystanie z informacji wizualnych oraz audiowizualnych | 1. Przekazywanie w języku angielskim informacji zawartych w dokumentacji. |  | - przekazywać informacje pochodzące z dokumentacji obcojęzycznych napisanych prostym językiem | - przekazywać informacje pochodzące z dokumentacji obcojęzycznych zawierających złożone konstrukcje językowe | Klasa IV |
| 2. Przekazywanie w języku angielskim informacji zawartych w materiałach audiowizualnych. |  | - przekazywać informacje pochodzące z materiałów instruktażowych | - przekazywać informacje pozyskane z filmów instruktażowych | Klasa IV |
| V. Doskonalenie własnych umiejętności językowych | 1. Korzystanie z różnorodnych technik doskonalących umiejętności językowe |  | - korzystać ze słowników oraz współpracy w grupie | - korzystać ze źródeł obcojęzycznych oraz nowoczesnych strategii komunikacyjnych | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | Komunikacja interpersonalna |  | - scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej,- prowadzić dyskusję,- stosować komunikację werbalną i niewerbalną,- stosować formy grzecznościowe w mowie i piśmie,- stosować aktywne metody słuchania,- podać przeszkody i bariery w skutecznej komunikacji,- scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji,- negocjować prostą umowę. | - właściwie zinterpretować mowę ciała podczas komunikacji interpersonalnej,- wymienić zalety i wady różnych kanałów porozumiewania się,- podać różne metody aktywnego słuchania,- nazwać style porozumiewania się. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa IV |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni komunikowania się w języku obcym (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa).

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# POKŁADOWE SYSTEMY AWIONIKI

**Cele ogólne**

1. Poznanie przeznaczenia i budowy systemów komunikacyjnych montowanych na statkach powietrznych.
2. Poznanie przeznaczenia i budowy systemów radionawigacyjnych.
3. Poznanie przeznaczenia i budowy pokładowych systemów elektronicznych.
4. Poznanie przeznaczenia i zasady działania systemów automatycznego sterowania.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować systemy komunikacyjne montowane na statkach powietrznych,
2. rozpoznać systemy radionawigacyjne montowane na statkach powietrznych,
3. charakteryzować pokładowe systemy elektroniczne,
4. rozpoznawać systemy automatycznego sterowania na podstawie dokumentacji technicznej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Pokładowe systemy awioniki**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Pokładowe systemy komunikacyjne | 1. Systemy elektroniki lotniczej |  | - wymienić systemy radiokomunikacji VHF i HF. | - identyfikować systemy radiokomunikacji wykorzystywane w lotnictwie. | Klasa IV |
| 2. Systemy kabinowe |  | - określić kabinowe systemy radiokomunikacji. | - identyfikować systemy kabinowe na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 3. Systemy informatyczne |  | - określić pokładowe systemy informatyczne. | - identyfikować systemy informatyczne na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| II. Systemy radionawigacyjne  | 1. Systemy nawigacyjne |  | - określić pokładowe systemy radionawigacyjne. | - identyfikować systemy informatyczne na podstawie dokumentacji technicznej. | Klasa IV |
| 2. Systemy ostrzegania  |  | - określić pokładowe systemy ostrzegania. | - wyjaśnić funkcje systemów ostrzegania. | Klasa IV |
| III. Systemy elektroniki lotniczej | 1. Rejestratory parametrów lotu  |  | - określić pokładowe systemy rejestracji informacji. | - wyjaśnić funkcje pokładowych systemów rejestracji informacji. | Klasa IV |
| 2. Zintegrowane moduły awioniki |  | - określić przeznaczenie zintegrowanych modułów awioniki. | - wyjaśnić funkcje zintegrowanych modułów awioniki. | Klasa IV |
| 3. Systemy zarządzania lotem |  | - określić przeznaczenie systemów zarządzania lotem. | - wyjaśnić funkcje systemów zarządzania lotem. | Klasa IV |
| 4. Biblioteki pokładowe |  | - określić przeznaczenie bibliotek danych. | - wyjaśnić funkcje bibliotek danych. | Klasa IV |
| IV. Systemy automatycznego sterowania  | 1. Podstawy automatycznego sterowania |  | - określić człony układów automatycznej regulacji. | - wyjaśnić działanie członów układów automatycznej regulacji. | Klasa IV |
| 2. Pilot automatyczny |  | - określić budowę i zasadę działania pilota automatycznego. | - określić tryby działania autopilota i ich przeznaczenie. | Klasa IV |
| 3. Układy automatycznego sterowania lotem |  | - określić pokładowe systemy automatyczne. | - rozpoznać układy automatycznej regulacji. | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | 1. Kultura i etyka zawodowa |  | - odróżnić wartości od norm i sankcji,- posługiwać się pojęciami: socjalizacja, stereotypy, uprzedzenia, dyskryminacja,- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochrona własności intelektualnej i ochroną danych,- wyjaśnić czym jest plagiat,- podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystania technologii informacyjnych,- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,- stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,- zaplanować własną ścieżkę edukacyjną. | - określić, co składa się na kulturę,- określić, jakie czynniki składają się na osobowość społeczną. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa IV |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni budowy i eksploatacji statków powietrznych (wyposażenie pracowni – patrz podstawa programowa).

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# PRZEPISY DOTYCZĄCE LOTNICTWA

**Cele ogólne**

1. Poznanie obowiązujących przepisów międzynarodowych i krajowych dotyczących działalności lotniczej.
2. Poznanie przepisów dotyczących personelu obsługi technicznej.
3. Poznanie przepisów dotyczących statków powietrznych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować przepisy międzynarodowe i krajowe dotyczące działalności lotniczej,
2. charakteryzować przepisy dotyczące personelu obsługi technicznej,
3. charakteryzować przepisy dotyczące statków powietrznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Przepisy dotyczące lotnictwa**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Przepisy międzynarodowe i krajowe dotyczące działalności lotniczej | 1. Prawo lotnicze |  | - określić zakres stosowania ustawy Prawo lotnicze. | - wyjaśnić rolę państw członkowskich i krajowych organów lotnictwa. | Klasa IV |
| 2. Przepisy międzynarodowe |  | - wymienić międzynarodowe (nieeuropejskie) organizacje lotnictwa cywilnego. | - wyjaśnić rolę międzynarodowych organizacji lotnictwa cywilnego. | Klasa IV |
| II. Przepisy dotyczące personelu obsługi technicznej | 1. Przepisy PART 66 |  | - określić obszary stosowania przepisów. | - wymienić poszczególne przepisy dotyczące PART 66. | Klasa IV |
| 2. Przepisy PART 145 |  | - określić obszary stosowania przepisów. | - wymienić poszczególne przepisy dotyczące PART 145. | Klasa IV |
| III. Przepisy dotyczące statków powietrznych | 1. Ciągła zdatność do lotu |  | - określić obszary stosowania przepisów Part-M/F. | - wymienić poszczególne przepisy dotyczące PART M/F. | Klasa IV |
| 2. Przepisy PART 145 |  | - określić obszary stosowania przepisów Part 145. | - wymienić poszczególne przepisy dotyczące PART 145. | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | 1. Kultura i etyka zawodowa |  | - odróżnić wartości od norm i sankcji,- posługiwać się pojęciami: socjalizacja, stereotypy, uprzedzenia, dyskryminacja,- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochrona własności intelektualnej i ochroną danych,- wyjaśnić czym jest plagiat,- podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystania technologii informacyjnych,- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,- stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,- zaplanować własną ścieżkę edukacyjną. | - określić, co składa się na kulturę,- określić, jakie czynniki składają się na osobowość społeczną. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Człowiek i praca |  | - wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia przez całe życie,- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,- zaplanować karierę zawodową. |  | Klasa IV |

##

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w pracowni wyposażonej w: tablicę szkolną, komputer, rzutnik.

Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać realizację tematów jednostek metodycznych.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Tablica szkolna, tablice dydaktyczne, prezentacje multimedialne, filmy, ilustracje, opisy, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Nie ma podręcznika w języku polskim.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia w formie wykładu powinny być prowadzone bez podziału na grupy.

Zajęcia w formie ćwiczeń powinny być prowadzone z podziałem na grupy i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Test wielokrotnego wyboru, sprawdzian w formie opisowej, ćwiczenia praktyczne, odpowiedź ustna, opracowanie prezentacji na zadany temat.

W przypadku oceny prezentacji wykonywanej w grupie uczniów, należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków, zakres prac.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# PRAKTYKA ZAWODOWA

**Cele ogólne**

1. Interpretowanie dokumentacji techniczno-obsługowej w organizacji PART 145.
2. Wskazywanie podstawowych zasad obsługi płatowca, jego instalacji i zespołu napędowego.
3. Objaśnianie podstawowych zasad oceny stanu płatowca, jego instalacji i zespołu napędowego.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. wykazać praktyczne posługiwanie się zdobytą wiedzą z przedmiotu w środowisku obsługi statków powietrznych,
2. czytać i analizować dokumentację techniczną statków powietrznych dotycząca przedmiotu,
3. spełniać wymagania w zakresie umiejętności praktycznych dla uzyskania licencji na obsługę statku powietrznego.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Praktyka zawodowa**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Zasady bezpieczeństwa na lotnisku | 1. Zasady bezpiecznej eksploatacji wyposażenia lotniskowo- hangarowego |  | - określić zasady bezpiecznej eksploatacji wyposażenia lotniskowo- hangarowego. | - wykorzystywać w sposób bezpieczny wyposażenie lotniskowo- hangarowego. | Klasa IV |
| 2. Zasady bezpiecznej eksploatacji statków powietrznych |  | - określić zasady bezpiecznej eksploatacji statków powietrznych. | - w sposób bezpieczny obsługiwać eksploatowane statki powietrzne. | Klasa IV |
| II. Dokumentacja eksploatacyjna statku powietrznego | 1. Dokumenty dotyczące planowania i ewidencji obsług technicznych statków powietrznych |  | - określić rodzaje dokumentów. | - wyjaśnić zasady wypełniania dokumentów. | Klasa IV |
| 2. Opisy techniczne i instrukcje eksploatacji |  | - określić rodzaje dokumentacji opisujących statki powietrzne. | - wyjaśnić zasady posługiwania się instrukcjami zgodnie z ATA 100. | Klasa IV |
| III. Wykonywanie czynności obsługowych płatowca | 1. Obsługa statków powietrznych |  | - współpracować podczas wykonywania czynności obsługowych. | - wykonywać samodzielnie (pod nadzorem) czynności obsługowe. | Klasa IV |
| 2. Techniki demontażu i montażu |  | - współpracować podczas wykonywania demontażu i montażu. | - wykonywać samodzielnie (pod nadzorem) demontaż i montaż podzespołów. | Klasa IV |
| 3. Techniki wykonywania napraw |  | - współpracować podczas usuwania usterek. | - usunąć samodzielnie (pod nadzorem) usterki. | Klasa IV |
| 4. Techniki wykonywania kontroli i sprawdzeń |  | - współpracować podczas wykonywania sprawdzeń. | - samodzielnie (pod nadzorem) wykonywać sprawdzenia. | Klasa IV |
| IV. Wykonywanie czynności obsługowych zespołu napędowego | 1. Obsługa zespołów napędowych |  | - współpracować podczas wykonywania czynności obsługowych. | - wykonywać samodzielnie (pod nadzorem) czynności obsługowe. | Klasa IV |
| 2. Udział w próbach zespołów napędowych |  | - współpracować podczas wykonywania prób zespołów napędowych. | - określić zasady wykonywania prób zespołów napędowych. | Klasa IV |
| Kompetencje społeczne | 1. Stres i sposoby radzenia sobie ze stresem |  | - zastosować technikę radzenia sobie ze stresem,- wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresogennej w pracy zawodowej,- scharakteryzować zachowanie asertywne,- przedstawić różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem,- określić przyczyny sytuacji stresujących,- scharakteryzować pojęcie mobbingu,- podać sposoby zmniejszania niepożądanych skutków pracy monotonnej, ciężkiej fizycznie, ciężkiej umysłowo. | - wymienić różne techniki radzenia sobie ze stresem,- podać kolejne fazy w przebiegu reakcji stresowej- wyjaśnić, co to jest *eustres* i *distres*. | Klasa IV |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Grupy społeczne |  | - określić zadania członków zespołu,- przygotować analizę pracy członków zespołu,- monitorować pracę zespołu,- scharakteryzować zadania członków w zespole,- przestrzegać praw innych osób w zespole,- wydawać polecenia członkom grupy z uwzględnieniem kwalifikacji zawodowych,- przydzielać zadania zgodnie z kwalifikacjami,- wskazać cele planowanego zadania,- ustalać harmonogram wykonywania zadań,- realizować zadania zgodnie z planem,- weryfikować planowane zadania,- ponosić odpowiedzialność za wykonywane zadanie,- podawać przykłady rozwiązań problemu,- korzystać z rozwiązań innych,- dobrać metody i techniki pracy,- współorganizować pracę zespołu,- dzielić się zadaniami,- przestrzegać zasad współpracy w zespole. | - scharakteryzować pojęcie grupy,- wymienić etapy rozwoju grup,- proponować nowe i nietypowe rozwiązania problemu,- analizować osiągnięte wyniki pracy,- wdrażać rozwiązania usprawniające pracę,- wskazać nowe rozwiązania i techniki organizacji występujące w branży. | Klasa IV |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

**Warunki realizacji przedmiotu**

Przedmiot powinien być prowadzony w organizacji obsługowej wg PART 145.

**Metody nauczania**

Wykład informacyjny i problemowy, przeprowadzenie pokazu, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja moderowana, praca na diagramach, rysunkach i schematach, symulacja, projekt, prezentacja.

**Środki dydaktyczne**

Dokumentacja eksploatacyjna statku powietrznego, podręczniki. Materiały dydaktyczne przygotowane przez nauczyciela. Rysunki techniczne, schematy urządzeń i instalacji. Materiały dydaktyczne w formie plików elektronicznych. Pomoce dydaktyczne (np. materiały elektroniczne, przekroje urządzeń, elementy konstrukcyjne). Komputer, programy symulacyjne.

###### Obudowa dydaktyczna

Dziennik Praktyki

**Formy organizacyjne**

Zajęcie powinny być prowadzone w zależności od realizowanego tematu w formie ćwiczeń z podziałem na grupy, pracę w parach lub indywidualnie.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Indywidualizacja pracy uczniów może polegać na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. Dla uczniów szczególnie uzdolnionych należy zaplanować zadania o większym stopniu trudności i proponować samodzielne poszerzanie wiedzy oraz studiowanie dodatkowej literatury. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, bez uszczerbku dla kompletności i ciągłości wiedzy uczniów.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA

Oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia dokonuje opiekun praktyki na podstawie zapisów w Dzienniku praktyki oraz ocen formułowanych przez osoby, z którymi bezpośrednio współpracują uczniowie w trakcie praktyki. Należy zwrócić uwagę na zaangażowanie ucznia i zakres prac wykonywanych przez ucznia.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Ewaluacja obejmująca całą grupę uczniów.

Ewaluacja przeprowadzona na początku rozpoczęcia nauczania przedmiotu – „na wejściu”, zwaną również diagnozującą.

Ewaluacja końcowa – konkluzywna (sumująca/sumatywna) po zakończeniu nauczania przedmiotu koncentrująca się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych wynikłych w trakcie realizacji opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

Proponowane metody badawcze zastosowane w ewaluacji przedmiotu:

* ankieta – kwestionariusz ankiety;
* obserwacja – arkusz obserwacji;
* wywiad, rozmowa – lista pytań;
* analiza dokumentów – arkusz informacyjny, dyspozycje do analizy dokumentów;
* pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test.

# V. PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU

|  |
| --- |
|  |
| Obszar badania  | Pytania kluczowe | Wskaźniki świadczące o efektywności  | Metody, techniki badania/narzędzia | Termin badania  |
|  Efekty kształcenia | 1. Czy treści zawarte w programie nauczania wyczerpują zakres wiedzy, umiejętności określonych w podstawie programowej?
2. Czy program nauczania uwzględnia spiralną strukturę treści?
3. Czy efekty kształcenia, umiejętności kluczowe dla zawodu zostały podzielone na materiał nauczania w taki sposób aby były kształtowane przez kilka przedmiotów w całym cyklu kształcenia?
4. Czy program nauczania uwzględnia potrzeby lokalnego rynku pracy?
5. Czy absolwenci szkoły znajdą pracę w zawodzie?
 | Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego w zakresie kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie oraz podjęcia pracy przez absolwenta. | * ankiety dla nauczycieli, pracodawców;
* wywiad;
* analiza dokumentacji.
 | ankiety wśród pracodawców przez cały rok szkolny, analiza na koniec roku szkolnego poprzedzającego wprowadzenie programu |
| Relacji między poszczególnymi elementami i częściami programu | 1. Czy program nauczania uwzględnia podział na teoretyczne przedmioty zawodowe i przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych?
2. Czy program nauczania uwzględnia czasową i treściowa korelację międzyprzedmiotową?
3. Czy program nauczania umożliwia kształtowanie postaw uczniów?
4. Czy program nauczania umożliwia realizację procesu nauczania łączącego teorię z praktyką?
 | Program nauczania ułatwia uczenie się innych przedmiotów dzięki powiązaniu jakie między nimi występują. Realizacja programu nauczania umożliwia nabywanie i kształtowanie umiejętności współpracy w zespole, komunikacji, rozwiązywania problemów, rozwijanie zainteresowań stolarskich. Motywuje uczestników do samodzielnego poszukiwania informacji. | * ankiety dla nauczycieli teoretycznych przedmiotów zawodowych i przedmiotów zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych, pracodawców;
* próba celowa;
* analiza dokumentacji.
 | koniec roku szkolnego poprzedzającego wprowadzenie programu |
|  Trafność doboru materiału nauczania, metod, środków dydaktycznych, form organizacyjnych ze względu na przyjęte cele | 1. Jaki jest stan wiedzy uczniów z treści bazowych dla przedmiotu przed rozpoczęciem wdrażania programu?
2. Czy cele nauczania zostały poprawnie sformułowane?
3. Czy będzie możliwość kształcenia części umiejętności u pracodawców?
4. Czy dobór metod nauczania pozwoli na osiągnięcie celu?
5. Czy zaproponowane metody umożliwiają realizację treści?
6. Czy dobór środków dydaktycznych pozwoli na osiągniecie celu?
 | Materiał nauczania, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomaga przygotowanie ucznia do zdania egzaminu zawodowego | * ankiety dla nauczycieli teoretycznych przedmiotów zawodowych i przedmiotów zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych, pracodawców;
* próba celowa;
* wywiad;
* analiza dokumentacji.
 | Przeprowadzenie na koniec roku szkolnego poprzedzającego wprowadzenie programu |
| Stopień trudności programu z pozycji ucznia | 1. Czy program nie jest przeładowany, trudny?
2. Czy jego realizacja nie powoduje negatywnych skutków ubocznych?
3. Czy program nauczania rozwija zainteresowania uczniów?
4. Czy program można uatrakcyjnić i dostosować do potrzeb szkoły?
5. Jak program motywuje uczniów do nauki?
 | Program nauczania jest atrakcyjny dla ucznia i rozwija jego zainteresowania | * ankiety dla nauczycieli przedmiotów zawodowych teoretycznych i praktycznych, pracodawców;
* ankiety dla uczniów;
* próba celowa;
* wywiad;
* analiza dokumentacji.
 |  |

# VI. ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU

### Proponowane podręczniki:

1. Cieszkowski T., *Przepisy prawne określające wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy*, WSiP, Warszawa 2015.
2. Bukała W., *Ergonomiczne warunki pracy*, WSiP, Warszawa 2015.
3. Bukała W., Cieszkowski T., *Zagrożenia w środowisku pracy i ocena ryzyka zawodowego*, WSiP, Warszawa 2015.
4. Sych M., *Resuscytacja – teoria i praktyka ożywania*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1995.
5. *Kompendium pierwszej pomocy*, praca zbiorowa, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 2002.
6. Łuszczak M., *BHP w branży mechanicznej*, WSiP, Warszawa 2016.
7. *Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem* (SMM), Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego, Załącznik do wytycznych Nr 11 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 24.11.2015.
8. David B. Pilot., *Naga prawda. Czynnik ludzki w katastrofach lotniczych*, Wydawnictwo W.A.B. Warszawa 2013.
9. Dobrzański T., *Rysunek techniczny maszynowy*, WNT. Warszawa 2017.
10. Lewandowski T., *Rysunek techniczny dla mechaników. Podręcznik*, WSiP, Warszawa 2018.
11. Gibilisco S., *Schematy elektroniczne i elektryczne. Przewodnik dla początkujących*, Wydanie III, Wydawnictwo Helion, 2014.
12. Michel K., Sapiński T., *Czytam rysunek elektryczny*, WSiP, Warszawa 1999.
13. Pióro B., Pióro M., *Podstawy elektroniki. Podręcznik dla technikum. Część 1, Część 2*, WSiP, Warszawa 1998.
14. Bolkowski S., *Elektrotechnika. Podręcznik*, WSiP, Warszawa 2005.
15. Kurdziel R., *Podstawy elektrotechniki, Część 1, Podręcznik dla zasadniczej szkoły zawodowej*, WSiP, Warszawa 2009.
16. Abłamowicz A., Nowakowski W., *Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu. Szkolenie samolotowe*, Aeroklub PRL, WKiŁ, Warszawa 1980.
17. Olszewski P., *Podstawy mechatroniki. Podręcznik dla szkół średnich*, PW 2006.
18. Rutkowski A., *Części maszyn*, WSiP, Warszawa 2013.
19. *Podstawy elektroniki dla techników*, WSiP, Warszawa 2015.
20. *Elektronika. Podręcznik dla technikum*, WSiP, Warszawa 1994.
21. *Miernictwo elektryczne i elektroniczne. Podręcznik dla technikum,* WSiP, Warszawa 1995.
22. *Elektrotechnika z automatyką*, WSiP, Warszawa 1996.
23. *Podstawy konstrukcji maszyn. Podręcznik. Technikum. Praca zbiorowa*, WKiŁ, Warszawa 2015.
24. Grzelak K., Telega J., Torzewski J., *Podstawy konstrukcji maszyn. Podręcznik do nauki zawodu technik mechanik*, WSiP, Warszawa 2017.
25. Struzik Cz., *Pracowania techniczna*, WSiP, Warszawa 1975.
26. Aue W., *Kompetencje personalne i społeczne*, WSiP, Warszawa 2013.
27. Aue W., *Organizacja pracy małych zespołów*, WSiP, Warszawa 2013.
28. Paszkowska-Rogacz A., Tarkowska M., *Metody pracy z grupą w poradnictwie zawodowy*, KOWEZiU, 2014.
29. Konczanin J., *Sposoby na stres. Poradnik dla pracownika*, GIP, 2015.
30. Gólcz M., *Stres w pracy. Przykłady dobrych praktyk*, GIP, 2011.

### Literatura:

1. *Aviation Maintenance Technician Handbook*-General, FAA, 2018.
2. *Aviation Maintenance Technician Handbook*-Airframe Volume 1, FAA, 2018.
3. *Aviation Maintenance Technician Handbook*-Airframe Volume 2, FAA, 2018.
4. *Aviation Maintenance Technician Handbook*-Powerplant Volume 1, FAA, 2018.
5. *Aviation Maintenance Technician Handbook*-Powerplant Volume 2, FAA, 2018.
6. *Rotorcraft Flying Handbook*, FAA, 2000.
7. *AirworthinessDirectives Manual*, FAA, 2010.
8. *Aircraft Systems*, Wiley, London 2008.
9. *Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja – eksploatacja – diagnostyka,* cz. 1, Instytut lotnictwa, Warszawa 2011.
10. *Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja – eksploatacja – diagnostyka,* cz. 2, Instytut lotnictwa, Warszawa 2012.
11. *Napędy lotnicze. Silniki tłokowe*, WKiŁ, Warszawa 1981.
12. *Napędy lotnicze. Turbinowe silniki odrzutowe*, WKiŁ, Warszawa 1985.
13. *Napędy lotnicze. Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe*, WKiŁ, Warszawa 1981.
14. *Szkolenie samolotowe. Budowa silnika*, WKiŁ, Warszawa 1984.
15. *Lotnicze silniki tłokowe*, MON, Warszawa 1969.
16. *Silniki spalinowe*, WSiP, Warszawa 2001.
17. *Lotnicze zespoły napędowe,* cz. 1, WAT, Warszawa 2009.
18. *Lotnicze zespoły napędowe,* cz. 2, WAT, Warszawa 2011.
19. *Napędy Lotnicze. Materiały pędne i smary*, WKiŁ, Warszawa 1986.
20. *Napęd śmigłowy. Teoria i konstrukcja*, MON, 1986.
21. Cichosz E., *Konstrukcja i praca płatowca*, WAT, Warszawa 1968.
22. *Aircraft Design: A Conceptual Approach*, 2006.
23. *Wyposażenie hydropneumatyczne samolotów i śmigłowców*, WAT, Warszawa 2001.
24. *Przegląd i naprawa sprzętu lotniczego*, WKiŁ, Warszawa 1969.
25. *Podstawy eksploatacji statków powietrznych*, ITWL, Warszawa 2001.
26. *Lotnicze przyrządy pokładowe*, Wydawnictwo Komunikacyjne, Warszawa 1957.
27. *Awionika, przyrządy i systemy pokładowe*, WSOSP, Dęblin 2002.
28. *Materiałoznawstwo lotnicze*, Oficyna Wydawnicza PW, 1996.
29. *Materiałoznawstwo*, Oficyna Wydawnicza PW, 1986.
30. *Materiały i wyroby metalowe moduł 6. WAT*, Warszawa 2008.
31. USTAWA z dnia 3 lipca 2002 r. „Prawo lotnicze”.
32. *Aerodynamika*, WAT, Warszawa 2014.
33. *Aerodynamika, konstrukcja i systemy statku powietrznego Moduł 13*, WAT, Warszawa 2008.
34. *Ilustrowany leksykon lotniczy Osprzęt i radiotechnika*, praca zbiorowa, WKiŁ 1990.
35. *Aerodynamika, konstrukcja i systemy statku powietrznego Moduł 11 wg PART 66*, WAT, Warszawa 2008.
36. *Ilustrowany leksykon lotniczy Technika lotnicza*, WKŁ, 1988.
37. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1321/2014 z dnia 26 listopada 2014.
38. *Elektrotechnika z elektroniką, praca zbiorowa*, WNT, 2004.

### Czasopisma branżowe:

1. „Skrzydlata Polska”.
2. „Lotnictwo”.
3. „Przegląd Lotniczy Aviation Revue”.
4. „Lotnictwo Aviation International”.
5. „Aero International”.
6. „Air International”.
1. Progresywne zmiany w obszarze działalności zawodowej technika kosmetyki, zgodnie z charakterystyką kwalifikacji w dziedzinie uczenia się i działalności zawodowej, zostały ujęte w nowych opracowanych efektach kształcenia i charakterystyce odpowiednich składników opisu poziomu 5 PRK i wprowadzone od 2018 r. (dotychczas zakwalifikowane do poziomu IV PRK).

Poziom ten w pełni oddaje obraz zawodowych umiejętności i kompetencji wyrażonych efektami i wymaganiom stawianym absolwentom szkół kosmetycznych. [↑](#footnote-ref-1)
2. jw. [↑](#footnote-ref-2)