



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA
KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych

w zakresie kwalifikacji

TLO.01. Wykonywanie obsługi technicznej wyposażenia awionistycznego i elektrycznego statków powietrznych

wyodrębnionej w zawodzie

technik awionik 315316

Branża transportu lotniczego (TLO)

Warszawa 2021

Autorzy: mgr inż. Danuta Rak, dr inż. Marek Magniszewski

Recenzenci:

Recenzent 1-nauczyciel konsultant w zakresie kształcenia zawodowego dr hab. Piotr Mazur

Recenzent 2-przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu starszy technik Mirosław Kozioł

Ekspert: mgr inż. Mariusz Kozioł

Polska Rama Kwalifikacji- 5

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ): Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna w Brzegu, IT Media S.C. Jacek Chojnowski, Andrzej Perzanowski.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (KKZ)

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych

1. Wprowadzenie	5
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	7
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2	7
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	29
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	34
3. Cele kształcenia KUZ	35
4. Program nauczania dla modułu: Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionistycznego i elektrycznego	35
4.1. Cele ogólne modułu	35
4.2. Cele szczegółowe modułu	35
4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	36
4.4. Procedury osiągania celów kształcenia	40
4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	42
5. Ewaluacja programu KUZ	42
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	44
6.1. Wykaz literatury	44
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	44
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	46
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	47
8.1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego	47
8.2. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia	47

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych (KUZ) jest jedną z form kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych. Szczegółowe warunki organizacji kursów umiejętności zawodowych i akredytacji ośrodków określa ustawa. Rodzaje placówek, centrów kształcenia i szkół uprawnionych do prowadzenia kursów umiejętności zawodowych, a także warunki, organizację, tryb prowadzenia kształcenia w poszczególnych formach pozaszkolnych, wymogi programu nauczania, sposoby potwierdzania uzyskanych efektów kształcenia, wzory dokumentów wydawanych po ukończeniu kształcenia prowadzonego w formach pozaszkolnych określa rozporządzenie MEN.

W klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego przewidziano możliwość prowadzenia kursów umiejętności zawodowych w zakresie kwalifikacji **TLO.01. Wykonywanie obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych**, wyodrębnionej w zawodzie **technik awionik**. Zestaw oczekiwanych efektów kształcenia dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie jest podzielony na części efektów kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie jako jednostki efektów kształcenia, z których każda może być realizowana na Kursach Umiejętności Zawodowych.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych w przypadku kształcenia w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji, jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Kurs umiejętności zawodowych jest krótką formą kształcenia zawodowego z zakresu wybranych zagadnień podstawy programowej kształcenia w zawodach, w zakresie:

- jednej części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji lub:
- efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów, lub:
- efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Słuchaczem kursu umiejętności zawodowych może być osoba pełnoletnia niezależnie od posiadanego wykształcenia.

Kurs umiejętności zawodowych TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych

pozwoli osobom zainteresowanym wycinkowym, wąsko ukierunkowanym nabywaniem wiedzy i umiejętności nauki i potwierdzenia efektów stosunkowo szybko. W treści programu jest wskazany główny cel kursu (zadanie zawodowe, do wykonywania, którego powinien być przygotowany absolwent kursu), a także wyszczególniono cele ogólne i cele szczegółowe KUZ.

Zazwyczaj na tak krótką formę kształcenia decydują się osoby wykonujące prace w wąskim zakresie lub osoby stopniowo uzyskujące i potwierdzające kwalifikacje w kolejnej, bardziej obszernej formie kształcenia. Jest to rozwiązanie wychodzące naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie w trakcie pracy zawodowej.

Potwierdzając kolejne formy kształcenia KUZ, KUZ (zaświadczenie o ukończeniu danej formy kształcenia) można wyznaczyć ścieżkę kształcenia prowadzącą do zdobycia certyfikatu kwalifikacji zawodowej (po zdaniu egzaminu z kwalifikacji), a w przypadku potwierdzenia wykształcenia ogólnego i zdobycia wszystkich certyfikatów dla danego

zawodu – wystąpić o dyplom zawodowy. Instytucjami potwierdzającymi kwalifikacje są między innymi Izby Rzemieślnicze (wydają świadectwa czeladnicze i dyplomy mistrzowskie) i Okręgowe Komisje Egzaminacyjne. Taka ścieżka kształcenia poprzez różne formy, może prowadzić od opanowania wielu zawodów.

Osobie podejmującej kolejny etap kształcenia przysługują zwolnienia z zakresu, który został już zrealizowany na poprzednim etapie kształcenia. W ten sposób - osoba posiadająca zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych, która podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym (KUZ), może być zwolniona na swój wniosek złożony w szkole/placówce prowadzącej kurs, z zajęć realizujących efekty kształcenia, które były już zrealizowane w ramach ukończonego kursu umiejętności zawodowych.

Program nauczania realizowany na kursie umiejętności zawodowych określa ogólne cele i zadania kształcenia zawodowego, a także cele kształcenia, efekty kształcenia i kryteria weryfikacji tych efektów, warunki realizacji kształcenia w zawodzie, w którym została wyodrębniona dana kwalifikacja, minimalną liczbę godzin kształcenia w zawodzie w ramach danej kwalifikacji. Wszystkie elementy programu nauczania są elementami podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego, właściwymi dla danej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie.

Część efektów kształcenia może być realizowana w sposób on-line. W przypadku kształcenia modułowego polegającego na łączeniu teorii z praktyką, przypadków kształcenia zdalnego jest znacznie mniej niż w przypadku kształcenia przedmiotowego. Efekty możliwe do realizacji w formie zdalnej zależą od wielu czynników. Przede wszystkim na podstawie analizy podstawy programowej kształcenia zawodowego zakres ten określa nauczyciel i ogłasza słuchaczom na pierwszych zajęciach. Zależnie od możliwości słuchaczy i szkoły podejmowana jest ostateczna decyzja o podjęciu takiego sposobu kształcenia.

Ważnym celem kształcenia jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na rynku pracy, nabycia poszukiwanych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. Konieczność dopasowania systemu kształcenia zawodowego do potrzeb gospodarki nakazuje bacznie śledzić badania prowadzone przez instytucje rynku pracy i coroczne obwieszczenia Ministra Edukacji Narodowej o zawodach potrzebnych na rynku pracy. Prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego oraz wykaz potrzebnych zawodów, podawane są w drodze obwieszczenia do 1 lutego każdego roku w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski” dla każdego województwa.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

Tabela 1 Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych modułów

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych
TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych			
stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego- ek	40	<ul style="list-style-type: none"> – interpretuje normy dotyczące rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego – sporządza szkice części maszyn – sporządza proste schematy obwodów elektrycznych – wykonuje rysunki techniczne i wymiarowanie części maszyn – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy urządzeń – wyjaśnia budowę urządzeń na rysunkach technicznych – opisuje znormalizowane zasady tolerancji i pasowań – określa na rysunku rodzaj stosowanych pasowań oblicza luzy dla pasowań 	x
charakteryzuje rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów - ew	25	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przykładowe zastosowania specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – rozróżnia rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – przewody sztywne i giętkie, sprężyny, łożyska, przekładnie pasowe, przekładnie łańcuchowe, przekładnie zębate, drążki sterownicze, dźwigniki śrubowe, linki sterownicze oraz ich rolki i napinacze, linki Bowdena – wyjaśnia przykładowe metody montażu i demontażu specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów 	x
określa przewody i złącza elektryczne w samolocie (system EWIS, Electrical Wiring Interconnection System) - ew	35	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje techniki łączenia i izolowania przewodów elektrycznych – opisuje metody testowania ciągłości przewodów elektrycznych – opisuje wybraną metodę obsługi złączy elektrycznych i narzędzia do obsługi 	x

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awioniczno- elektrycznego statków powietrznych
		<ul style="list-style-type: none"> – opisuje wybrane techniki wykonania, naprawy lub ochrony wiązek elektrycznych – opisuje metody i elementy mocowania wiązek elektrycznych do konstrukcji samolotu 	
określa techniki połączeń mechanicznych -ek	60	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje połączeń rozłącznych i podaje przykłady ich zastosowania – wymienia standardy dla wybranych połączeń rozłącznych – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń rozłącznych – określa metody zapewnienia trwałości połączeń rozłącznych – opisuje połączenia rozłączne i podaje przykłady ich zastosowania, w tym nitowania, spawania, lutowania twardego i miękkiego – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń nierozłącznych – wymienia parametry zapewniające trwałość połączeń nierozłącznych – opisuje zakresy i sposoby sprawdzania połączeń nierozłącznych opisuje narzędzia do wykonywania połączeń nierozłącznych 	x
rozdziela materiały konstrukcyjne - ew	65	<ul style="list-style-type: none"> – określa właściwości metalowych materiałów konstrukcyjnych (nieżelaznych i zawierających żelazo) – dobiera sposoby obróbki cieplnej metalowych materiałów konstrukcyjnych w celu uzyskania założonych właściwości – opisuje zasady obróbki metalowych materiałów cienkościennych – określa technologie obróbki metalowych blach cienkich – określa metody sprawdzania konstrukcji z blach cienkich – opisuje właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych, kompozytów, drewna, materiałów gumowych i tkanin i innych materiałów niemetalowych – ocenia wpływ warunków otoczenia na żywotność materiałów niemetalowych – opisuje metody sprawdzania jakości materiałów niemetalowych – opisuje sposoby napraw materiałów niemetalowych 	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych
dobiera sposoby ochrony przed korozją i usuwania korozji konstrukcji oraz podzespołów samolotu -ep	35	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny powstawania korozji elementów metalowych samolotu – wymienia rodzaje korozji elementów metalowych samolotu – opisuje sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu – opisuje sposoby wykrywania i usuwania korozji elementów samolotu – opisuje przykładowe sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu dostosowane do warunków eksploatacji i ich specyfiki 	x
wykonuje pomiary warsztatowe wielkościmechanicznych - ew	30	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające – rozróżnia metody pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe – określa właściwości metrologiczne wybranych przyrządów pomiarowych – szacuje błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych 	x
posługuje się podstawowymi pojęciami z zakresu elektrotechniki- ek	25	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wyjaśnia prawa i zjawiska związane z elektrycznością statyczną i przewodnictwem – wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające 	x
opisuje zjawiska związane z prądem stałym - ew	65	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia źródła prądu stałego i ich właściwości – wymienia i wyjaśnia podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych prądu stałego – oblicza wartości wielkości elektrycznych w przykładowych obwodach elektrycznych prądu stałego – oblicza rezystancję zastępczą układów – oblicza pojemność zastępczą układów – oblicza wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych prądu stałego na podstawie praw Ohma i Kirchhoffa 	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych
		<ul style="list-style-type: none"> – wymienia typowe elementy stosowane w obwodach elektrycznych prądu stałego – wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego – oblicza błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów 	
określa działanie i budowę maszyn elektrycznych prądu przemiennego - ew	25	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawiska magnetyzmu, indukcji i samoindukcji – wymienia prawa stanowiące podstawę działania maszyn elektrycznych prądu przemiennego – opisuje działanie, budowę i zastosowanie transformatorów – opisuje działanie, budowę i zastosowanie prądnic prądu przemiennego – opisuje działanie, budowę i zastosowanie silników prądu przemiennego 	x
posługuje się pojęciami z zakresu elektroniki - ew	25	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy półprzewodnikowe obwodów elektronicznych – opisuje budowę, działanie i zastosowanie diod – opisuje budowę, działanie i zastosowanie tranzystorów – określa obwody scalone – opisuje działanie wybranych obwodów scalonych 	x
określa systemy elektronicznych technik cyfrowych statków powietrznych - ek	65	<ul style="list-style-type: none"> – określa typowe rozmieszczenie przyrządów elektroniki cyfrowej w statku powietrznym – wyjaśnia działanie typowych bramek logicznych – wymienia rodzaje monitorów ekranowych stosowanych w kabinie pilotów – stosuje techniki zabezpieczające urządzenia statku powietrznego przed elektrycznością statyczną – opisuje możliwy wpływ silnych pól magnetycznych na urządzenia elektroniki cyfrowej statku powietrznego – wymienia metody zabezpieczenia przed skutkami uderzenia pioruna – rozpoznaje typowe cyfrowe systemy w samolocie: ECAM (Electronic Centralised Aircraft Monitor), EFIS (cyfrowe systemy parametrów lotu, electronic flight instrument) 	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych
		system), GPS (system nawigacji satelitarnej, Global Positioning System), TCAS (pokładowy system zapobiegający zderzeniom statków powietrznych, Traffic Alert and Collision Avoidance System), zintegrowane moduły awioniczne, systemy kabinowe, systemy informatyczne – opisuje funkcje wybranych systemów cyfrowych oraz ich testowanie (BITE) (Built-In Test Equipment) – opisuje zasady zabezpieczania oprogramowania przed skutkami niezatwierdzonych zmian	
posługuje prawami z zakresu aerodynamiki i mechaniki lotu- ep	40	– określa parametry atmosfery wzorcowej – wymienia podstawowe wielkości fizyczne stosowane w aerodynamice – wyjaśnia prawo Bernoulliego – wyjaśnia pojęcia i parametry związane z opływem powietrza wokół statku powietrznego – wskazuje elementy wpływające na sterowność i stateczność statku powietrznego	x
przedstawia pomiary wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi - ew	25	– opisuje przetworniki: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne, transformatorowe, piezoelektryczne, hallotronowe, stykowe i elektromaszynowe – opisuje błędy układów i przyrządów pomiarowych przetwarzających wielkości mierzone – wykonuje pomiary wielkości mechanicznych opisujących stan przetworników pomiarowych	x
wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych - ew	40	– objaśnia budowę elementów elektrycznych i elektronicznych na podstawie rysunku – stosuje narzędzia do wykonywania połączeń układów elektrycznych oraz elektronicznych – wykonuje demontaż i montaż urządzeń – ocenia jakość wykonanych operacji montażowych	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wypożyczenia awioniczno- elektrycznego statków powietrznych
TLO.01.05. Kompetencje personalne i społeczne			
przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej -ew		<ul style="list-style-type: none"> – stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy – przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe – respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy – wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie – wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie 	x
planuje wykonanie zadania-ew		<ul style="list-style-type: none"> – omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy – określa czas realizacji zadań – realizuje działania w wyznaczonym czasie – monitoruje realizację zaplanowanych działań – dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań – dokonuje samooceny wykonanej pracy 	x
ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania -ew		<ul style="list-style-type: none"> – przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne – wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę – ocenia podejmowane działania – przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwą eksploatacją maszyn i urządzeń na stanowisku pracy 	x
wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany- ew		<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego – wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia – proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach 	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awioniczno- elektrycznego statków powietrznych
stosuje techniki radzenia sobie ze stresem-ew		<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych – wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji – wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej – przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem – rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych określa skutki stresu 	x
doskonalą umiejętności zawodowe -ew		<ul style="list-style-type: none"> – określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu – analizuje własne kompetencje – wyznacza własne cele rozwoju zawodowego – planuje drogę rozwoju zawodowego – wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych 	x
stosuje zasady komunikacji interpersonalnej - ew		<ul style="list-style-type: none"> – identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne – stosuje aktywne metody słuchania – prowadzi dyskusje – udziela informacji zwrotnej 	x
negocjuje warunki porozumień-ew		<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji – wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia 	x
stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów-ew		<ul style="list-style-type: none"> – opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania – opisuje techniki rozwiązywania problemów – wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu 	x
współpracuje w zespole-ew		<ul style="list-style-type: none"> – pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania – przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wypożyczenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych
		<ul style="list-style-type: none"> – angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu 	
TLO.01.6 Organizacja pracy małych zespołów			
organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań -ew		<ul style="list-style-type: none"> – określa strukturę grupy – przygotowuje zadania zespołu do realizacji – planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania – komunikuje się z współpracownikami – wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie – przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac 	x
dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań -ew		<ul style="list-style-type: none"> – ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania – rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu 	x
kieruje wykonaniem przydzielonych zadań -ew		<ul style="list-style-type: none"> – ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac – formułuje zasady wzajemnej pomocy – wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania – monitoruje proces wykonywania zadań – opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów 	x
ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań -ew		<ul style="list-style-type: none"> – kontroluje efekty pracy zespołu – ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod kątem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac – udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań 	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji	Podstawy obsługi technicznej wypożyczenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych
wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy-ew		<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy – proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy 	x

Tabela 2 Grupowanie efektów kształcenia w moduły i nadawanie nazwy tym modułom.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych					
TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wypożyczenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych	stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego- ek	40	<ul style="list-style-type: none"> – interpretuje normy dotyczące rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego – sporządza szkice części maszyn – sporządza proste schematy obwodów elektrycznych – wykonuje rysunki techniczne i wymiarowanie części maszyn – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy urządzeń 	Podstawy obsługi technicznej wypożyczenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych	Miesiąc 1- Miesiąc 15



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia budowę urządzeń na rysunkach technicznych – opisuje znormalizowane zasady tolerancji i pasowań – określa na rysunku rodzaj stosowanych pasowań oblicza luzy dla pasowań 		
	charakteryzuje rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów - ew	25	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przykładowe zastosowania specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – rozróżnia rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – przewody sztywne i giętne, sprężyny, łożyska, przekładnie pasowe, przekładnie łańcuchowe, przekładnie zębate, dźwigniki sterownicze, dźwigniki śrubowe, linki sterownicze oraz ich rolki i napinacze, linki Bowdena – wyjaśnia przykładowe metody montażu i demontażu specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
	określa przewody i złącza elektryczne w samolocie (system EWIS, Electrical Wiring Interconnection System) - ew	35	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje techniki łączenia i izolowania przewodów elektrycznych – opisuje metody testowania ciągłości przewodów elektrycznych 		Miesiąc 1- Miesiąc 15



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> – opisuje wybraną metodę obsługi złącz elektrycznych i narzędzia do obsługi – opisuje wybrane techniki wykonania, naprawy lub ochrony wiązek elektrycznych – opisuje metody i elementy mocowania wiązek elektrycznych do konstrukcji samolotu 		
	określa techniki połączeń mechanicznych -ek	60	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje połączeń rozłącznych i podaje przykłady ich zastosowania – wymienia standardy dla wybranych połączeń rozłącznych – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń rozłącznych – określa metody zapewnienia trwałości połączeń rozłącznych – opisuje połączenia rozłączne i podaje przykłady ich zastosowania, w tym nitowania, spawania, lutowania twardego i miękkiego – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń nierozłącznych – wymienia parametry zapewniające trwałość połączeń nierozłącznych 		Miesiąc 1- Miesiąc 15



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zakresy i sposoby sprawdzania połączeń nierozłącznych opisuje narzędzia do wykonywania połączeń nierozłącznych 		
	rozdziela materiały konstrukcyjne - ew	65	<ul style="list-style-type: none"> – określa właściwości metalowych materiałów konstrukcyjnych (nieżelaznych i zawierających żelazo) – dobiera sposoby obróbki cieplnej metalowych materiałów konstrukcyjnych w celu uzyskania założonych właściwości – opisuje zasady obróbki metalowych materiałów cienkościennych – określa technologie obróbki metalowych blach cienkich – określa metody sprawdzania konstrukcji z blach cienkich – opisuje właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych, kompozytów, drewna, materiałów gumowych i tkanin i innych materiałów niemetalowych – ocenia wpływ warunków otoczenia na żywotność materiałów niemetalowych – opisuje metody sprawdzania jakości materiałów niemetalowych 		Miesiąc 1- Miesiąc 15



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> – opisuje sposoby napraw materiałów niemetalowych 		
	dobiera sposoby ochrony przed korozją i usuwania korozji konstrukcji oraz podzespołów samolotu - ep	35	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny powstawania korozji elementów metalowych samolotu – wymienia rodzaje korozji elementów metalowych samolotu – opisuje sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu – opisuje sposoby wykrywania i usuwania korozji elementów samolotu – opisuje przykładowe sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu dostosowane do warunków eksploatacji i ich specyfiki 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
	wykonuje pomiary warsztatowe wielkości mechanicznych - ew	30	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające – rozróżnia metody pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe – określa właściwości metrologiczne wybranych przyrządów pomiarowych – szacuje błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych 		Miesiąc 1- Miesiąc 15



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
	posługuje się podstawowymi pojęciami z zakresu elektrotechniki- ek	25	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wyjaśnia prawa i zjawiska związane z elektrycznością statyczną i przewodnictwem – wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
	opisuje zjawiska związane z prądem stałym - ew	65	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia źródła prądu stałego i ich właściwości – wymienia i wyjaśnia podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych prądu stałego – oblicza wartości wielkości elektrycznych w przykładowych obwodach elektrycznych prądu stałego – oblicza rezystancję zastępczą układów – oblicza pojemność zastępczą układów – oblicza wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych prądu stałego na podstawie praw Ohma i Kirchhoffa – wymienia typowe elementy stosowane w obwodach elektrycznych prądu stałego – wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego – oblicza błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów 		Miesiąc 1- Miesiąc 15



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
	określa działanie i budowę maszyn elektrycznych prądu przemiennego - ew	25	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawiska magnetyzmu, indukcji i samoindukcji – wymienia prawa stanowiące podstawę działania maszyn elektrycznych prądu przemiennego – opisuje działanie, budowę i zastosowanie transformatorów – opisuje działanie, budowę i zastosowanie prądnic prądu przemiennego – opisuje działanie, budowę i zastosowanie silników prądu przemiennego 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
	posługuje się pojęciami z zakresu elektroniki - ew	25	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy półprzewodnikowe obwodów elektronicznych – opisuje budowę, działanie i zastosowanie diod – opisuje budowę, działanie i zastosowanie tranzystorów – określa obwody scalone – opisuje działanie wybranych obwodów scalonych 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
	określa systemy elektronicznych technik cyfrowych statków powietrznych - ek	65	<ul style="list-style-type: none"> – określa typowe rozmieszczenie przyrządów elektroniki cyfrowej w statku powietrznym – wyjaśnia działanie typowych bramek logicznych – wymienia rodzaje monitorów ekranowych stosowanych w kabinie pilotów 		Miesiąc 1- Miesiąc 15



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> – stosuje techniki zabezpieczające urządzenia statkpowietrznego przed elektrycznością statyczną – opisuje możliwy wpływ silnych pól magnetycznych na urządzenia elektroniki cyfrowej statku powietrznego – wymienia metody zabezpieczenia przed skutkami uderzenia pioruna – rozpoznaje typowe cyfrowe systemy w samolocie: ECAM (Electronic Centralised Aircraft Monitor), EFIS (cyfrowe systemy parametrów lotu, electronic flight instrument system), GPS (system nawigacji satelitarnej, Global Positioning System), TCAS (pokładowy system zapobiegający zderzeniom statków powietrznych, Traffic Alert and Collision Avoidance System), zintegrowane moduły awioniczne, systemy kabinowe, systemy informatyczne – opisuje funkcje wybranych systemów cyfrowych oraz ich testowanie (BITE) (Built-In Test Equipment) – opisuje zasady zabezpieczania oprogramowania przed skutkami niezatwierdzonych zmian 		



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
	posługuje prawami z zakresu aerodynamiki i mechaniki lotu- ep	40	<ul style="list-style-type: none"> – określa parametry atmosfery wzorcowej – wymienia podstawowe wielkości fizyczne stosowane w aerodynamice – wyjaśnia prawo Bernoulliego – wyjaśnia pojęcia i parametry związane z opływem powietrza wokół statku powietrznego – wskazuje elementy wpływające na sterowność i stateczność statku powietrznego 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
)przedstawia pomiary wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi - ew	25	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przetworniki: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne, transformatorowe, piezoelektryczne, hallotronowe, stykowe i elektromaszynowe – opisuje błędy układów i przyrządów pomiarowych przetwarzających wielkości mierzone – wykonuje pomiary wielkości mechanicznych opisujących stan przetworników pomiarowych 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
	wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych - ew	40	<ul style="list-style-type: none"> – objaśnia budowę elementów elektrycznych i elektronicznych na podstawie rysunku – stosuje narzędzia do wykonywania połączeń układów elektrycznych oraz elektronicznych – wykonuje demontaż i montaż urządzeń – ocenia jakość wykonanych operacji montażowych 		Miesiąc 1- Miesiąc 15
TLO.01.5. Kompetencje personalne i społeczne					



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
TLO.01.5. Kompetencje personalne i społeczne	przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej -ew		<ul style="list-style-type: none"> – stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy – przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe – respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy – wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie – wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	planuje wykonanie zadania-ew		<ul style="list-style-type: none"> – omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy – określa czas realizacji zadań – realizuje działania w wyznaczonym czasie – monitoruje realizację zaplanowanych działań – dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań – dokonuje samooceny wykonanej pracy 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania -ew		<ul style="list-style-type: none"> – przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne – wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę – ocenia podejmowane działania 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwanie się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwą eksploatacją maszyn i urządzeń na stanowisku pracy 		
	wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany-ew		<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	stosuje techniki radzenia sobie ze stresem-ew		<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem rozdziela techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych określa skutki stresu 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
	doskonali umiejętności zawodowe -ew		<ul style="list-style-type: none"> – określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu – analizuje własne kompetencje – wyznacza własne cele rozwoju zawodowego – planuje drogę rozwoju zawodowego – wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	stosuje zasady komunikacji interpersonalnej- ew		<ul style="list-style-type: none"> – identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne – stosuje aktywne metody słuchania – prowadzi dyskusje – udziela informacji zwrotnej 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	negocjuje warunki porozumień-ew		<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji – wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów-ew		<ul style="list-style-type: none"> – opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania – opisuje techniki rozwiązywania problemów – wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	współpracuje w zespole-ew		<ul style="list-style-type: none"> – pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania – przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> – angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu – modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu 		
TLO.01.6. Organizacja pracy małych zespołów					
TLO.01.6. Organizacja pracy małych zespołów	organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań - ew		<ul style="list-style-type: none"> – określa strukturę grupy – przygotowuje zadania zespołu do realizacji – planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania – komunikuje się z współpracownikami – wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie – przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań- ew		<ul style="list-style-type: none"> – ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania – rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	kieruje wykonaniem przydzielonych zadań- ew		<ul style="list-style-type: none"> – ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac – formułuje zasady wzajemnej pomocy 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w moduły Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Okres realizacji w cyklu nauczania dla modułu
			<ul style="list-style-type: none"> wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania monitoruje proces wykonywania zadań opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów 		
	ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań-ew		<ul style="list-style-type: none"> kontroluje efekty pracy zespołu ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod kątem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach
	wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy-ew		<ul style="list-style-type: none"> dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy 		Cały cykl kształcenia Na obowiązkowych modułach

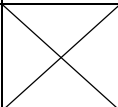
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3 Określenie liczby godzin poszczególnych modułów

Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Liczba godzin modułu	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach modułów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Podstawy obsługi technicznej wypożyczenia awionistycznego i elektrycznego statków powietrznych	600	stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego- ek	<ul style="list-style-type: none"> – interpretuje normy dotyczące rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego – sporządza szkice części maszyn – sporządza proste schematy obwodów elektrycznych – wykonuje rysunki techniczne i wymiarowanie części maszyn – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy urządzeń – wyjaśnia budowę urządzeń na rysunkach technicznych – opisuje znormalizowane zasady tolerancji i pasowań – określa na rysunku rodzaj stosowanych pasowań – oblicza luzy dla pasowań
		charakteryzuje rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przykładowe zastosowania specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – rozróżnia rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – przewody sztywne i giętkie, sprężyny, łożyska, przekładnie pasowe, przekładnie łańcuchowe, przekładnie zębate, drążki sterownicze, dźwigniki śrubowe, linki sterownicze oraz ich rolki i napinacze, linki Bowdena – wyjaśnia przykładowe metody montażu i demontażu specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów
		określa przewody i złącza elektryczne w samolocie (system EWIS, Electrical Wiring Interconnection System) - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje techniki łączenia i izolowania przewodów elektrycznych – opisuje metody testowania ciągłości przewodów elektrycznych – opisuje wybraną metodę obsługi złączy elektrycznych i narzędzia do obsługi – opisuje wybrane techniki wykonania, naprawy lub ochrony wiązek elektrycznych – opisuje metody i elementy mocowania wiązek elektrycznych do konstrukcji samolotu
		określa techniki połączeń mechanicznych -ek	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje połączeń rozłącznych i podaje przykłady ich zastosowania – wymienia standardy dla wybranych połączeń rozłącznych – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń rozłącznych – określa metody zapewnienia trwałości połączeń rozłącznych

Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Liczba godzin modułu	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach modułów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			<ul style="list-style-type: none"> – opisuje połączenia rozłączne i podaje przykłady ich zastosowania, w tym nitowania, spawania, lutowania twardego i miękkiego – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń nierozłącznych – wymienia parametry zapewniające trwałość połączeń nierozłącznych – opisuje zakresy i sposoby sprawdzania połączeń nierozłącznych – opisuje narzędzia do wykonywania połączeń nierozłącznych
		rozdziela materiały konstrukcyjne - ew	<ul style="list-style-type: none"> – określa właściwości metalowych materiałów konstrukcyjnych (nieżelaznych i zawierających żelazo) – dobiera sposoby obróbki cieplnej metalowych materiałów konstrukcyjnych w celu uzyskania założonych właściwości – opisuje zasady obróbki metalowych materiałów cienkościennych – określa technologie obróbki metalowych blach cienkich – określa metody sprawdzania konstrukcji z blach cienkich – opisuje właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych, kompozytów, drewna, materiałów gumowych i tkanin i innych materiałów niemetalowych – ocenia wpływ warunków otoczenia na żywotność materiałów niemetalowych – opisuje metody sprawdzania jakości materiałów niemetalowych – opisuje sposoby napraw materiałów niemetalowych
		dobiera sposoby ochrony przed korozją i usuwania korozji konstrukcji oraz podzespołów samolotu -ep	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny powstawania korozji elementów metalowych samolotu – wymienia rodzaje korozji elementów metalowych samolotu – opisuje sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu – opisuje sposoby wykrywania i usuwania korozji elementów samolotu – opisuje przykładowe sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu dostosowane do warunków eksploatacji i ich specyfiki
		wykonuje pomiary warsztatowe wielkości mechanicznych - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające – rozdziela metody pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe – określa właściwości metrologiczne wybranych przyrządów pomiarowych – szacuje błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych

Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Liczba godzin modułu	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach modułów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
		posługuje się podstawowymi pojęciami z zakresu elektrotechniki- ek	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wyjaśnia prawa i zjawiska związane z elektrycznością statyczną i przewodnictwem – wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające
		opisuje zjawiska związane z prądem stałym - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia źródła prądu stałego i ich właściwości – wymienia i wyjaśnia podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych prądu stałego – oblicza wartości wielkości elektrycznych w przykładowych obwodach elektrycznych prądu stałego – oblicza rezystancję zastępczą układów – oblicza pojemność zastępczą układów – oblicza wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych prądu stałego na podstawie praw Ohma i Kirchhoffa – wymienia typowe elementy stosowane w obwodach elektrycznych prądu stałego – wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego – oblicza błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów
		określa działanie i budowę maszyn elektrycznych prądu przemiennego - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawiska magnetyzmu, indukcji i samoindukcji – wymienia prawa stanowiące podstawę działania maszyn elektrycznych prądu przemiennego – opisuje działanie, budowę i zastosowanie transformatorów – opisuje działanie, budowę i zastosowanie prądnic prądu przemiennego – opisuje działanie, budowę i zastosowanie silników prądu przemiennego
		posługuje się pojęciami z zakresu elektroniki - ew	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy półprzewodnikowe obwodów elektronicznych – opisuje budowę, działanie i zastosowanie diod – opisuje budowę, działanie i zastosowanie tranzystorów – określa obwody scalone – opisuje działanie wybranych obwodów scalonych
		określa systemy elektronicznych technik cyfrowych statków powietrznych - ek	<ul style="list-style-type: none"> – określa typowe rozmieszczenie przyrządów elektroniki cyfrowej w statku powietrznym – wyjaśnia działanie typowych bramek logicznych – wymienia rodzaje monitorów ekranowych stosowanych w kabinie pilotów – stosuje techniki zabezpieczające urządzenia statku powietrznego przed elektrycznością statyczną

Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Liczba godzin modułu	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach modułów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			<ul style="list-style-type: none"> – opisuje możliwy wpływ silnych pól magnetycznych na urządzenia elektroniki cyfrowej statku powietrznego – wymienia metody zabezpieczenia przed skutkami uderzenia pioruna – rozpoznaje typowe cyfrowe systemy w samolocie: ECAM (Electronic Centralised Aircraft Monitor), EFIS (cyfrowe systemy parametrów lotu, electronic flight instrument system), GPS (system nawigacji satelitarnej, Global Positioning System), TCAS (pokładowy system zapobiegający zderzeniom statków powietrznych, Traffic Alert and Collision Avoidance System), zintegrowane moduły awioniczne, systemy kabinowe, systemy informatyczne – opisuje funkcje wybranych systemów cyfrowych oraz ich testowanie (BITE) (Built-In Test Equipment) – opisuje zasady zabezpieczania oprogramowania przed skutkami niezatwierdzonych zmian
		posługuje prawami z zakresu aerodynamiki i mechaniki lotu - ep	<ul style="list-style-type: none"> – określa parametry atmosfery wzorcowej – wymienia podstawowe wielkości fizyczne stosowane w aerodynamice – wyjaśnia prawo Bernoulliego – wyjaśnia pojęcia i parametry związane z opływem powietrza wokół statku powietrznego – wskazuje elementy wpływające na sterowność i stateczność statku powietrznego
		przedstawia pomiary wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przetworniki: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne, transformatorowe, piezoelektryczne, hallotronowe, stykowe i elektromaszynowe – opisuje błędy układów i przyrządów pomiarowych przetwarzających wielkości mierzone – wykonuje pomiary wielkości mechanicznych opisujących stan przetworników pomiarowych
		wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych - ew	<ul style="list-style-type: none"> – objaśnia budowę elementów elektrycznych i elektronicznych na podstawie rysunku – stosuje narzędzia do wykonywania połączeń układów elektrycznych oraz elektronicznych – wykonuje demontaż i montaż urządzeń – ocenia jakość wykonanych operacji montażowych
Kompetencje personalne i społeczne		Kształcenie na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych	Przez cały cykl kształcenia na KUZ

Obowiązkowe moduły ustalone przez dyrektora	Liczba godzin modułu	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach modułów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Organizacja pracy małych zespołów	X	Kształcenie na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych	Przez cały cykl kształcenia na KUZ

100% wszystkich zajęć to teoria połączona z praktyką.

Objaśnienia:

1) część 66, część 145, część M, część M podsekcja F – załączniki do rozporządzenia Komisji (UE) nr 1321/2014 z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych, części i wyposażenia, a także w sprawie zatwierdzeń udzielanych organizacjom i personelowi zaangażowanym w takie zadania (Dz. Urz. UE L 362 z 17.12.2014, str. 1, z późn. zm.):

- część 66 – załącznik III dotyczący licencjonowania personelu obsługi technicznej statków powietrznych;
- część 145 – załącznik II dotyczący certyfikowanych organizacji obsługi technicznej statków powietrznych;
- część M – załącznik I dotyczący wymagań w zakresie ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych;
- część M, podsekcja F – załącznik I dotyczący organizacji obsługi technicznej statków powietrznych.

2) część 21 – wymagania i procedury dotyczące certyfikacji statków powietrznych i związanych z nimi wyrobów, części i akcesoriów oraz organizacji projektujących i produkujących ustanowione w załączniku I do rozporządzenia Komisji (UE) nr 748/2012 z dnia 3 sierpnia 2012 r. ustanawiającego przepisy wykonawcze dotyczące certyfikacji statków powietrznych i związanych z nimi wyrobów, części i akcesoriów w zakresie zdatności do lotu i ochrony środowiska oraz dotyczące certyfikacji organizacji projektujących i produkujących (Dz. Urz. UE L 224 z 21.08.2012, str. 1, z późn. zm.).

3) EASA CS-23, CS-25, CS-27, CS-29: przepisy dotyczące certyfikowania samolotów i śmigłowców EASA (European Aviation Safety Agency Certification Specification for Aeroplanes and Rotorcraft).

4) ATA 100 (*Air Transport Association 100 Chapter System*): system klasyfikacji zespołów i podzespołów statków powietrznych, np. ATA 31 – przyrządy pokładowe, ATA 22/27 – podzespoły autopilota, ATA 34 – systemy nawigacji, ATA 24/33 – systemy elektroenergetyczne i oświetlenia statku powietrznego, ATA 21/25/26/28/29/30/32/35/36/38 – systemy płatowca, ATA 52/53/56 – elementy konstrukcyjne kadłuba, ATA 29 – instalacja hydrauliczna.

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin dydaktycznych	Uwagi o realizacji
TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych		
Podstawy konstrukcji mechanicznych i materiałoznawstwa.	120	100% wszystkich zajęć to teoria połączona z praktyką.
Materiałoznawstwo i podstawy technologii	110	100% wszystkich zajęć to teoria połączona z praktyką.
Konstrukcje mechaniczne	170	100% wszystkich zajęć to teoria połączona z praktyką.
Elektronika i elektrotechnika – wprowadzenie.	95	100% wszystkich zajęć to teoria połączona z praktyką.
Działanie i budowa maszyn elektrycznych prądu przemiennego	105	100% wszystkich zajęć to teoria połączona z praktyką.
Razem godzin:	600	

3. Cele kształcenia KUZ

Uczestnik KUZ powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie **TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych**, do których w szczególności należą:

- korzystanie i wykonywanie rysunku technicznego i metrologii,
- dobór elementów wyposażenia statku powietrznego w zakresie materiałoznawstwa i podstaw technologii,
- dobór elementów konstrukcji mechanicznych,
- wykonywanie obsługi statków powietrznych związanych z prądem stałym,
- wykonywanie obsługi statków powietrznych związanych z prądem przemiennym,
- korzystanie z systemów elektronicznych technik cyfrowych statków powietrznych.

4. Program nauczania dla modułu: Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionistycznego i elektrycznego

4.1. Cele ogólne modułu

Cele ogólne modułu to:

- Nabycie umiejętności w zakresie rysunku technicznego i metrologii,
- Nabycie umiejętności w zakresie materiałoznawstwa i podstaw technologii,
- Doskonalenie umiejętności w zakresie konstrukcji mechanicznych,
- Nabycie umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami w dziedzinie elektroniki i elektrotechniki.
- Nabywanie umiejętności opisywania zjawisk związanych z prądem stałym.
- Poznawanie działania i budowy maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
- Doskonalenie umiejętności z zakresu systemów elektronicznych technik cyfrowych statków powietrznych.

4.2. Cele szczegółowe modułu

Cele szczegółowe modułu to:

Uczestnik potrafi:

- wskazać zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego
- wykonywać i wymiarować rysunki techniczne maszynowe
- korzystać z dokumentacji technicznej statków powietrznych
- określać techniki połączeń mechanicznych
- rozróżniać materiały konstrukcyjne
- wskazywać środki ochrony przed korozją konstrukcji oraz podzespołów samolotu
- wskazać podstawowe jednostki układu SI
- omówić rodzaje prądu elektrycznego
- scharakteryzować prawa elektrotechniki
- opisywać zjawiska związane z prądem stałym
- określać działanie i budowę maszyn elektrycznych prądu przemiennego
- posługiwać się pojęciami z zakresu elektrotechniki
- określać systemy elektroniczne statków powietrznych

4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Uczestnik potrafi:	
1) Wiadomości wprowadzające do rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego.	10	– interpretować normy dotyczące rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego	– odczytywać informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy urządzeń
2) Polskie normy rysunkowe.	10	– sporządzać szkice części maszyn	
3) Zasady szkicowania.	10	– sporządzać proste schematy obwodów elektrycznych	– wyjaśniać budowę urządzeń na rysunkach technicznych
4) Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne.	10		
5) Oznaczenia normowe stosowane na rysunkach technicznych mechanicznych i elektrycznych.	10	– wykonywać rysunki techniczne i wymiarowanie części maszyn	– opisywać znormalizowane zasady tolerancji i pasowań
	10		

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik potrafi:	
6) Zasady tworzenia rysunkach w rzutach prostokątnych i przekrojach. 7) Zasady wymiarowania rysunków. 8) Uproszczenia stosowane na rysunkach technicznych. 9) Podstawy metrologii. 10) Tolerancje i pasowania. 11) Programy komputerowe typu CAD wspomagające projektowanie. 12) Ćwiczenia w sporządzaniu szkiców części maszyn, schematów elektrycznych i rysunków technicznych części maszyn.	10 10 10 10 10 10		– określać na rysunku rodzaj stosowanych pasowań - oblicza luzy dla pasowań
13) Klasyfikacja materiałów konstrukcyjnych. Właściwości stopów metali. 14) Właściwości stopów metali nieżelaznych. 15) Właściwości kompozytów i tworzyw. 16) Materiały eksploatacyjne i ich właściwości. 17) Korozja, jej źródła i rodzaje. 18) Ochrona przed korozją. 19) Dobór materiałów konstrukcyjnych. 20) Procesy technologiczne. 21) Sposoby wytwarzania. 22) Obróbka ręczna. 23) Obróbka maszynowa. 24) Ocena stanu powierzchni w procesie obróbki ręcznej i maszynowej. 25) Łączenie elementów.	5 5 5 5 10 10 10 10 10 10 10 10	– określać właściwości metalowych materiałów konstrukcyjnych (nieżelaznych i zawierających żelazo) – dobierać sposoby obróbki cieplnej metalowych materiałów konstrukcyjnych w celu uzyskania założonych właściwości – opisywać zasady obróbki metalowych materiałów cienkościennych – określać technologie obróbki metalowych blach cienkich – określać metody sprawdzania konstrukcji z blach cienkich – opisywać właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych, kompozytów, drewna, materiałów gumowych i tkanin i innych materiałów niemetalowych – oceniać wpływ warunków otoczenia na żywotność materiałów niemetalowych	– opisywać metody sprawdzania jakości materiałów niemetalowych – opisywać sposoby napraw materiałów niemetalowych – wyjaśniać przyczyny powstawania korozji elementów metalowych samolotu – wymieniać rodzaje korozji elementów metalowych samolotu – opisywać sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu – opisywać sposoby wykrywania i usuwania korozji elementów samolotu – opisywać przykładowe sposoby ochrony przed korozją elementów samolotu dostosowane do warunków eksploatacji i ich specyfiki
26) Jednostki i zasady układu SI. 27) Statyka. 28) Równowaga płaskich i przestrzennych układów sił.	10 10 10	– opisuje rodzaje połączeń rozłącznych i podaje przykłady ich zastosowania	– opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń nierozłącznych

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Uczestnik potrafi:	
29) Wybrane zagadnienia kinematyki. Podstawy dynamiki. 30) Rozciąganie i ściskanie. 31) Ścinanie. 32) Zginanie i skręcanie. 33) Naprężenia. 34) Podstawy obliczeń wytrzymałościowych (rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścianie, skręcanie). 35) Połączenia nierozłączne i rozłączne. Elementy sprężyste. 36) Technologia wykonywania połączeń mechanicznych. 37) Parametry trwałości połączeń nierozłącznych. 38) Sposoby i zakresy trwałości połączeń nierozłącznych. 39) Wykonywanie połączeń nierozłącznych. 40) Osie, wały i łożyska. Przekładnie mechaniczne. 41) Sprzęgła i hamulce. 42) Napędy hydrauliczne i pneumatyczne. Podzespoły, zespoły i maszyny.	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	<ul style="list-style-type: none">– wymienia standardy dla wybranych połączeń rozłącznych– opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń rozłącznych– określa metody zapewnienia trwałości połączeń rozłącznych– opisuje połączenia rozłączne i podaje przykłady ich zastosowania, w tym nitowania, spawania, lutowania twardego i miękkiego	<ul style="list-style-type: none">– wymienia parametry zapewniające trwałość połączeń nierozłącznych– opisuje zakresy i sposoby sprawdzania połączeń nierozłącznych– opisuje narzędzia do wykonywania połączeń nierozłącznych
1) Układ SI. 2) Podstawowe pojęcia elektryczne. 3) Prawa elektrotechniki. 4) Własności elektryczne materii. 5) Rodzaje prądu elektrycznego. 6) Prawo Ohma i Kirchoffa. 7) Straty napięcia. 8) Napięcie w zamkniętym obwodzie elektrycznym. 9) Napięcie w otwartym obwodzie elektrycznym. 10) Moc elektryczna. 11) Połączenia równoległe i szeregowo. 12) Obwody mieszane. 13) Rezystancja zastępcza i pojemność zastępcza układów. 14) Obliczanie rezystancji zastępczej układów i pojemności zastępczej układów. 15) Kierunek przepływu prądu. 16) Kontestator w obwodzie prądu przemiennego. 17) Łączenie kondensatorów. 18) Łączenie źródeł napięcia. 19) Sposoby oznaczania zwrotów napięć, prądów.	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	<ul style="list-style-type: none">– opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych– wyjaśnia prawa i zjawiska związane z elektrycznością statyczną i przewodnictwem– wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające– wymienia źródła prądu stałego i ich właściwości– wymienia i wyjaśnia podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych prądu stałego– oblicza wartości wielkości elektrycznych w przykładowych obwodach elektrycznych prądu stałego– oblicza rezystancję zastępczą układów	<ul style="list-style-type: none">– oblicza pojemność zastępczą układów– oblicza wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych prądu stałego na podstawie praw Ohma i Kirchhoffa– wymienia typowe elementy stosowane w obwodach elektrycznych prądu stałego– wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego– oblicza błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów

4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania,

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych metod, np. dyskusja, pogadanka, ćwiczenia praktyczne, laboratoryjne.

Warunki, środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczestników kursu.

Możliwość prowadzenia zajęć za pomocą technik kształcenia na odległość w odniesieniu do niektórych jednostek modułu dotyczących np. zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego, wykonywania rysunków technicznych maszynowych, rozróżniania materiałów konstrukcyjnych, podstawowych jednostek układu SI, omówienia rodzaje prądu elektrycznego, charakteryzowania praw elektrotechniki, posługiwania się pojęciami z zakresu elektrotechniki

Obudowa dydaktyczna,

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczestników, teksty przewodnie, karty pracy dla uczestników, czasopisma branżowe, filmy i prezentacje multimedialne związane z wyposażeniem awionistycznym i elektrycznym statków powietrznych w zawodzie technik awionik, stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu, wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia. Wyposażenie szkoły/placówki prowadzącej KKZ w kwalifikacji TLO.01. Wykonywanie obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej 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) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzenia wielofunkcyjnego, z pakietem programów biurowych,
- 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.

Pracownia elektrotechniki i elektroniki wyposażona w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego) zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne, autotransformatory,

- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe,
- oscyloskopy,
- zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych: rezystory, cewki, kondensatory, diody, tranzystory, układy scalone, wzmacniacze, generatory, przerzutniki.

Pracownia wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych wyposażona w:

- zbiór przyrządów pokładowych,
- zbiór pokładowych urządzeń elektrycznych,
- wybrane urządzenia radiotechniczne,
- przyrządy i urządzenia pomiarowe,
- modele fizyczne i symulacyjne oraz opisy techniczne pokładowych urządzeń elektrycznych i urządzeń radiotechnicznych
- technologie sprawdzenia stanu urządzeń.

Pracownia mechaniczna wyposażona w:

- stanowiska do wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych: mechanicznych i elektrycznych,
- normy, narzędzia i znormalizowane elementy do wykonywania połączeń mechanicznych i elektrycznych,
- katalogi narzędzi stosowanych w obsłudze, normy lotnicze,
- materiały szkoleniowe dotyczące obróbki ręcznej.

W pracowniach powinno być utworzone stanowisko informacji technicznych wyposażone w dokumentację obsługową, instrukcje użytkowania, obsługi i naprawy statków powietrznych, silników i systemów pokładowych (forma dokumentacji w postaci papierowej lub elektronicznej).

Warunki realizacji

Moduł powinien być realizowany w pracowni teoretycznej nauki zawodu, pracowni praktycznej nauki zawodu a także w Centrach Kształcenia Zawodowego i u Pracodawców, w grupach zapewniających właściwe i bezpieczne warunki do pracy i/lub za pomocą platformy e-learningowej.

4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez uczestników wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń i testów po zakończeniu działów programowych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, jakość wykonania. Sprawdzanie osiągnięć uczestników powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczestników w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczestników powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczestników należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

5. Ewaluacja programu KUZ

Tabela 6 Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
Obszar początkowy			
Układ programu nauczania KUZ modułu	Kluczowe efekty kształcenia są realizowane w module rozszerzając zakres treści efektu.	Ankieta ewaluacyjna, analiza programu nauczania KUZ	Przed rozpoczęciem realizacji programu nauczania KUZ
Trafność doboru programów nauczania KUZ, metod, środków dydaktycznych, form organizacyjnych, ze względu na przyjęte cele	<ul style="list-style-type: none"> – Program nauczania KUZ, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomagają przygotowanie ucznia do nabycia umiejętności – Zgodność celów nauczania z treściami podstawy programowej – Adekwatność proponowanych metod nauczania do realizowanych treści i efektów kształcenia – Adekwatność proponowanych metod nauczania do realizowanych treści i efektów kształcenia 	Analiza struktury programu nauczania KUZ, analiza celów nauczania, wymagań podstawowych i ponadpodstawowych programu, metod nauczania, środków dydaktycznych i sposobów, i warunków realizacji programu, ankieta ewaluacyjna	Przed rozpoczęciem realizacji programu nauczania KUZ
Stopień trudności programu KUZ z pozycji ucznia	<ul style="list-style-type: none"> – Program nauczania KUZ jest atrakcyjny dla ucznia i rozwija jego zainteresowania – Dostosowane treści nauczania KUZ do poziomu nauczania i liczby godzin przeznaczonych na realizację programu 	Analiza struktury programu nauczania KUZ, analiza celów nauczania, wymagań podstawowych i ponadpodstawowych programu,	Przed rozpoczęciem realizacji programu nauczania KUZ



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	<ul style="list-style-type: none">Dostosowanie programu nauczania do potrzeb rynku pracy, aktualność treści programowych z technologiami stosowanymi w zawodzie	metod nauczania, środków dydaktycznych i sposobów, i warunków realizacji programu, ankieta ewaluacyjna	
Obszar kształtujący			
stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego - ek	<ul style="list-style-type: none">Wskazuje zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznegoWykonuje i wymiaruje rysunki techniczne maszynoweKorzysta z dokumentacji technicznej statków powietrznychOkreśla techniki połączeń mechanicznychRozróżnia materiały konstrukcyjneWskazuje środki ochrony przed korozją konstrukcji oraz podzespołów samolotuWskazuje podstawowe jednostki układu SIOmawia rodzaje prądu elektrycznegoCharakteryzuje prawa elektrotechnikiOpisuje zjawiska związane z prądem stałymOkreśla działanie i budowę maszyn elektrycznych prądu przemiennego	<ul style="list-style-type: none">wykład informacyjny,pokaz z objaśnieniem,wykład problemowymetoda przypadku,dyskusja dydaktyczna,burza mózgów, pokaz z instruktażem,pokaz z objaśnieniem,ćwiczenia,metoda projektów,próba pracy,testy zamknięte	W czasie realizacji programu nauczania oraz po zakończonej jednostce metodycznej
przedstawia pomiary wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi - ek			
wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych -ek			
posługuje się dokumentacją technicznoobsługową statków powietrznych sporządzoną w języku polskim i języku angielskim - ek			
Obszar podsumowujący			
Sprawność szkoły	Uczestnicy kształcący się zgodnie z programem KUZ uzyskało zaliczenie w ramach zrealizowanego programu nauczania	Ankieta ewaluacyjna, analiza dokumentacji, wywiad społeczny	Po zrealizowaniu programu nauczania KUZ
Współpraca szkoły z pracodawcami	<ul style="list-style-type: none">Szkoła współpracuje z min. Jednym pracodawcą w ramach realizacji programu KUZUczestnicy odbywają zajęcia w kształceniu zawodowym praktycznym u pracodawcySzkoła posiada co najmniej jedną umowę patronacką.	Analiza dokumentacji szkoły.	W całym cyklu kształcenia programu KUZ

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

- 1) Aircraft digital electronic and computer systems: principles, operation and maintenance / Mike Tooley. 2007
- 2) Aircraft electrical and electronic systems: principles, operation and maintenance / Mike Tooley, David Wyatt. 2009
- 3) Awionika, przyrządy i systemy pokładowe / Zbigniew Polak, Andrzej Rypulak. 2002
- 4) Bezpilotowe aparaty latające: systemy sterowania i nawigacji / red. Jan Gruszecki. 2002
- 5) Civil avionics systems / Ian Moir, Allan G. Seabridge. 2006
- 6) Jane's Awionice: 2003-2004 / ed. Edward Downs. 2003
- 7) Jane's Avionics: 2004-2005 / ed. Edward Downs. 2004
- 8) Materiały VI Konferencji Awioniki, Bezmiechowa, 16-18 września 2010: streszczenia / aut. Edward Babiasz [i in.]; org. Politechnika Rzeszowska ; Wojskowa Akademia Techniczna ; Komitet Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN ; STAR - PL. 2010
- 9) Test and evaluation of aircraft avionics and weapon systems / Robert E. McShea. 2010
- 10) VII Konferencja Awioniki: materiały konferencyjne, 18.09.2013 - 21.09.2013 Krasieczyn. 2013
- 11) Wybrane problemy projektowania nahałmowych systemów wyświetlania parametrów lotu / Sławomir Michalak. 2016
- 12) Wybrane zagadnienia awioniki: praca zbiorowa / red. Jan Gruszecki. 2011

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Wypożyczenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w kwalifikacji TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych. Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej 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) podłączone do sieci lokalnej z
- dostępem do internetu i urządzenia wielofunkcyjnego, z pakietem programów biurowych,
- 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.

Pracownia elektrotechniki i elektroniki wyposażona w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu
- przemiennego) zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik,
- centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne,
- autotransformatory,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe,
- oscyloskopy,
- zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych: rezystory, cewki, kondensatory, diody, tranzystory,
- układy scalone, wzmacniacze, generatory, przerzutniki.

Pracownia wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych wyposażona w:

- zbiór przyrządów pokładowych,
- zbiór pokładowych urządzeń elektrycznych,
- wybrane urządzenia radiotechniczne,
- przyrządy i urządzenia pomiarowe,
- modele fizyczne i symulacyjne oraz opisy techniczne pokładowych urządzeń elektrycznych i urządzeń
- radiotechnicznych
- technologie sprawdzenia stanu urządzeń.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Uczestnik uzyska zaliczenie kursu umiejętności zawodowych TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych w momencie zaliczenia wszystkich obowiązujących modułów. Sposób i forma zaliczenia modułu.

Oceny klasyfikacyjne z poszczególnych zajęć edukacyjnych, ustala się w stopniach według następującej skali:

- stopień celujący - 6;
- stopień bardzo dobry - 5;
- stopień dobry - 4;
- stopień dostateczny - 3;
- stopień dopuszczający - 2;
- stopień niedostateczny - 1.

Forma i sposób zaliczenia poszczególnych zajęć edukacyjnych przewidzianych w planie nauczania zależy od specyfiki nauczanych treści kształcenia i może być:

- ustna;
- pisemna;
- praktyczna.

Wyboru formy zaliczenia dokonują nauczyciele/instruktorzy prowadzący obowiązkowe zajęcia edukacyjne, przewidziane w planie nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego, przed rozpoczęciem zajęć.

Uczestnicy kursu są informowani o formie zaliczenia poszczególnych obowiązkowych zajęć edukacyjnych, przewidzianych w planie nauczania na pierwszych zajęciach.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

8.1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Tabela 7 Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (Tak-T/Nie-N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

8 2. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Tabela 8 Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TLO.01.2. Podstawy obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego - ek	<ul style="list-style-type: none"> – interpretuje normy dotyczące rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego – sporządza szkice części maszyn – sporządza proste schematy obwodów elektrycznych – wykonuje rysunki techniczne i wymiarowanie części maszyn – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy urządzeń – wyjaśnia budowę urządzeń na rysunkach technicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – Wiadomości wprowadzające do rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego. – Polskie normy rysunkowe. – Zasady szkicowania. – Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne. – Oznaczenia normowe stosowane na rysunkach technicznych mechanicznych i elektrycznych. – Zasady tworzenia rysunkach w rzutach prostokątnych i przekrojach. – Zasady wymiarowania rysunków. – Uproszczenia stosowane na rysunkach technicznych.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje znormalizowane zasady tolerancji i pasowań – określa na rysunku rodzaj stosowanych pasowań – oblicza luzy dla pasowań 	<ul style="list-style-type: none"> – Podstawy metrologii. – Tolerancje i pasowania. – Programy komputerowe typu CAD wspomagające projektowanie. – Ćwiczenia w sporządzaniu szkiców części maszyn, schematów elektrycznych i rysunków technicznych części maszyn.
charakteryzuje rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przykładowe zastosowania specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – rozróżnia rodzaje specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów – przewody sztywne i giętkie, sprężyny, łożyska, przekładnie pasowe, przekładnie łańcuchowe, przekładnie zębate, drążki sterownicze, dźwigniki śrubowe, linki sterownicze oraz ich rolki i napinacze – wyjaśnia przykładowe metody montażu i demontażu specjalnych części statków powietrznych i ich podzespołów 	<ul style="list-style-type: none"> – Klasyfikacja materiałów konstrukcyjnych. Właściwości stopów metali. – Właściwości stopów metali nieżelaznych. – Właściwości kompozytów i tworzyw. – Materiały eksploatacyjne i ich właściwości. – Korozja, jej źródła i rodzaje. – Ochrona przed korozją. – Dobór materiałów konstrukcyjnych. – Procesy technologiczne. – Sposoby wytwarzania. – Obróbka ręczna. – Obróbka maszynowa. – Ocena stanu powierzchni w procesie obróbki ręcznej i maszynowej. – Łączenie elementów.
określa przewody i złącza elektryczne w samolocie (system EWIS, Electrical Wiring Interconnection System) - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje techniki łączenia i izolowania przewodów elektrycznych – opisuje metody testowania ciągłości przewodów elektrycznych – opisuje wybraną metodę obsługi złącz elektrycznych i narzędzia do obsługi – opisuje wybrane techniki wykonania, naprawy lub ochrony wiązek elektrycznych – opisuje metody i elementy mocowania wiązek elektrycznych do konstrukcji samolotu 	<ul style="list-style-type: none"> – Jednostki i zasady układu SI. – Statyka. – Równowaga płaskich i przestrzennych układów sił. – Wybrane zagadnienia kinematyki. Podstawy dynamiki. – Rozciąganie i ściskanie. – Ścinanie. – Zginanie i skręcanie. – Naprężenia. – Podstawy obliczeń wytrzymałościowych (rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścianie, skręcanie).

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Połączenia nierozłączne i rozłączne. Elementy sprężyste. – Technologia wykonywania połączeń mechanicznych. – Parametry trwałości połączeń nierozłącznych. – Sposoby i zakresy trwałości połączeń nierozłącznych. – Wykonywanie połączeń nierozłącznych. – Osie, wały i łożyska. Przekładnie mechaniczne. – Sprzęgła i hamulce. – Napędy hydrauliczne i pneumatyczne. Podzespoły, zespoły i maszyny.
określa techniki połączeń mechanicznych ep	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje połączeń rozłącznych i podaje przykłady ich zastosowania – wymienia standardy dla wybranych połączeń rozłącznych – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń rozłącznych – określa metody zapewnienia trwałości połączeń rozłącznych – opisuje połączenia rozłączne i podaje przykłady ich zastosowania, w tym nitowania, spawania, lutowania twardego i miękkiego – opisuje technologie stosowane do wykonywania połączeń nierozłącznych – wymienia parametry zapewniające trwałość połączeń nierozłącznych – opisuje zakresy i sposoby sprawdzania połączeń nierozłącznych – 9) opisuje narzędzia do wykonywania połączeń nierozłącznych 	<ul style="list-style-type: none"> – Układ SI. – Podstawowe pojęcia elektryczne. – Prawa elektrotechniki. – Własności elektryczne materii. – Rodzaje prądu elektrycznego. – Prawo Ohma i Kirchoffa. – Straty napięcia. – Napięcie w zamkniętym obwodzie elektrycznym. – Napięcie w otwartym obwodzie elektrycznym. – Moc elektryczna. – Połączenia równoległe i szeregowo. – Obwody mieszane. – Rezystancja zastępcza i pojemność zastępcza układów. – Obliczanie rezystancji zastępczej układów i pojemności zastępczej układów. – Kierunek przepływu prądu. – Kontestator w obwodzie prądu przemiennego. – Łączenie kondensatorów. – Łączenie źródeł napięcia. – Sposoby oznaczania zwrotów napięć, prądów
rozdziela materiały konstrukcyjne -ep	<ul style="list-style-type: none"> – określa właściwości metalowych materiałów konstrukcyjnych nieżelaznych 	<ul style="list-style-type: none"> – Pole magnetyczne i elektromagnetyzm. Obwody magnetyczne.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> – dobiera sposoby obróbki cieplnej metalowych materiałów konstrukcyjnych w celu uzyskania założonych właściwości – opisuje zasady obróbki metalowych materiałów cienkościennych – określa technologie obróbki metalowych blach cienkich – określa metody sprawdzania konstrukcji z blach cienkich – opisuje właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych, kompozytów, drewna, materiałów gumowych i tkanin i innych materiałów niemetalowych – ocenia wpływ warunków otoczenia na żywotność materiałów niemetalowych – opisuje metody sprawdzania jakości materiałów niemetalowych – opisuje sposoby napraw materiałów niemetalowych 	<ul style="list-style-type: none"> – Indukcyjność własna i wzajemna. – Magnetyzm i indukcja magnetyczna. – Transformatory i przekładniki. – Przykłady zastosowań przekładników w statku powietrznym. – Przykładowe elementy elektroniczne. – Dioda. – Sprawdzenie diody. – Zastosowanie diody jako prostownika prądu przemiennego. – Diody świecące LED. Właściwości. – Przykłady zastosowań diody. – Fotorezystory. Funkcje i zastosowanie. – Tranzystory. Funkcje i zastosowanie. – Funkcje sprawdzania i kontroli w statkach powietrznych. – Schemat przepływu sygnałów. – Praktyczne zastosowanie zjawiska rezonansu elektrycznego. – Energia i moc prądu sinusoidalnego. - Obliczanie parametrów obwodu prądu przemiennego jednofazowego. – Transformatory jednofazowe i trójfazowe. - Elektromagnesy i sprzęgła elektromagnetyczne. – Silniki elektryczne prądu przemiennego. - Elementy stykowe układów sterowania elektrycznego. – Układy łącznikowe i stycznikowo-przekładnikowe. – Czujniki i przetworniki w układach elektrycznych. – Symulacja komputerowa obwodów prądu stałego i przemiennego.
wykonuje pomiary warsztatowe wielkości mechanicznych- ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające – rozróżnia metody pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe 	<ul style="list-style-type: none"> – Wiadomości wprowadzające do rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego. – Polskie normy rysunkowe. – Zasady szkicowania. – Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> – określa właściwości metrologiczne wybranych przyrządów pomiarowych – szacuje błędy pomiarowe i interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych 	<ul style="list-style-type: none"> – Oznaczenia normowe stosowane na rysunkach technicznych mechanicznych i elektrycznych. – Zasady tworzenia rysunkach w rzutach prostokątnych i przekrojach. – Zasady wymiarowania rysunków. – Uproszczenia stosowane na rysunkach technicznych. – Podstawy metrologii. – Tolerancje i pasowania. – Programy komputerowe typu CAD wspomagające projektowanie. – Ćwiczenia w sporządzaniu szkiców części maszyn, schematów elektrycznych i rysunków technicznych części maszyn.
posługuje się podstawowymi pojęciami z zakresu elektrotechniki - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje molekularne podstawy powstawania ładunków elektrycznych – wyjaśnia prawa i zjawiska związane z elektrycznością statyczną i przewodnictwem – 3) wymienia podstawowe wielkości elektryczne, ich jednostki i czynniki na nie wpływające 	<ul style="list-style-type: none"> – Klasyfikacja materiałów konstrukcyjnych. Właściwości stopów metali. – Właściwości stopów metali nieżelaznych. – Właściwości kompozytów i tworzyw. – Materiały eksploatacyjne i ich właściwości. – Korozja, jej źródła i rodzaje. – Ochrona przed korozją. – Dobór materiałów konstrukcyjnych. – Procesy technologiczne. – Sposoby wytwarzania. – Obróbka ręczna. – Obróbka maszynowa. – Ocena stanu powierzchni w procesie obróbki ręcznej i maszynowej. – Łączenie elementów.
opisuje zjawiska związane z prądem stałym - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia źródła prądu stałego i ich właściwości – wymienia i wyjaśnia podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych prądu stałego 	<ul style="list-style-type: none"> – Jednostki i zasady układu SI. – Statyka. – Równowaga płaskich i przestrzennych układów sił. – Wybrane zagadnienia kinematyki. Podstawy dynamiki.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartości wielkości elektrycznych w przykładowych obwodach elektrycznych prądu stałego – oblicza rezystancję zastępczą układów – oblicza pojemność zastępczą układów – oblicza wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych prądu stałego na podstawie praw Ohma i Kirchhoffa 	<ul style="list-style-type: none"> – Rozciąganie i ściskanie. – Ścinanie. – Zginanie i skręcanie. – Naprężenia. – Podstawy obliczeń wytrzymałościowych (rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścianie, skręcanie). – Połączenia nierozłączne i rozłączne. Elementy sprężyste. – Technologia wykonywania połączeń mechanicznych. – Parametry trwałości połączeń nierozłącznych. – Sposoby i zakresy trwałości połączeń nierozłącznych. – Wykonywanie połączeń nierozłącznych. – Osie, wały i łożyska. Przekładnie mechaniczne. – Sprzęgła i hamulce. – Napędy hydrauliczne i pneumatyczne. Podzespoły, zespoły i maszyny.
określa działanie i budowę maszyn elektrycznych prądu przemiennego - ep	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawiska magnetyzmu, indukcji i samoindukcji – wymienia prawa stanowiące podstawę działania maszyn elektrycznych prądu przemiennego – opisuje działanie, budowę i zastosowanie transformatorów – opisuje działanie, budowę i zastosowanie prądnic prądu przemiennego – 5) opisuje działanie, budowę i zastosowanie silników prądu przemiennego 	<ul style="list-style-type: none"> – Układ SI. – Podstawowe pojęcia elektryczne. – Prawa elektrotechniki. – Własności elektryczne materii. – Rodzaje prądu elektrycznego. – Prawo Ohma i Kirchhoffa. – Straty napięcia. – Napięcie w zamkniętym obwodzie elektrycznym. – Napięcie w otwartym obwodzie elektrycznym. – Moc elektryczna. – Połączenia równoległe i szeregowe. – Obwody mieszane. – Rezystancja zastępcza i pojemność zastępcza układów. – Obliczanie rezystancji zastępczej układów i pojemności zastępczej układów. – Kierunek przepływu prądu.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Kontestator w obwodzie prądu przemiennego. – Łączenie kondensatorów. – Łączenie źródeł napięcia. – Sposoby oznaczania zwrotów napięć, prądów
posługuje się pojęciami z zakresu elektroniki -ep	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy półprzewodnikowe obwodów elektronicznych – opisuje budowę, działanie i zastosowanie diod – opisuje budowę, działanie i zastosowanie tranzystorów – określa obwody scalone – 5) opisuje działanie wybranych obwodów scalonych 	<ul style="list-style-type: none"> – Pole magnetyczne i elektromagnetyzm. Obwody magnetyczne. – Indukcyjność własna i wzajemna. – Magnetyzm i indukcja magnetyczna. – Transformatory i przekładniki. – Przykłady zastosowań przekładników w statku powietrznym. – Przykładowe elementy elektroniczne. – Dioda. – Sprawdzenie diody. – Zastosowanie diody jako prostownika prądu przemiennego. – Diody świecące LED. Właściwości. – Przykłady zastosowań diody. – Fotorezystory. Funkcje i zastosowanie. – Tranzystory. Funkcje i zastosowanie. – Funkcje sprawdzania i kontroli w statkach powietrznych. – Schemat przepływu sygnałów. – Praktyczne zastosowanie zjawiska rezonansu elektrycznego. – Energia i moc prądu sinusoidalnego. - Obliczanie parametrów obwodu prądu przemiennego jednofazowego. – Transformatory jednofazowe i trójfazowe. Elektromagnesy i sprzęgła elektromagnetyczne. – Silniki elektryczne prądu przemiennego. Elementy stykowe układów sterowania elektrycznego. – Układy łącznikowe i stycznikowo-przekładnikowe. – Czujniki i przetworniki w układach elektrycznych. – Symulacja komputerowa obwodów prądu stałego i przemiennego.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
określa systemy elektronicznych technik cyfrowych statków powietrznych -ew	<ul style="list-style-type: none"> – określa typowe rozmieszczenie przyrządów elektroniki cyfrowej w statku powietrznym – wyjaśnia działanie typowych bramek logicznych – wymienia rodzaje monitorów ekranowych stosowanych w kabinie pilotów – stosuje techniki zabezpieczające urządzenia statku powietrznego przed elektrycznością statyczną – opisuje możliwy wpływ silnych pól magnetycznych na urządzenia elektroniki cyfrowej statku powietrznego – wymienia metody zabezpieczenia przed skutkami uderzenia pioruna – rozpoznaje typowe cyfrowe systemy w samolocie: ECAM (Electronic Centralised Aircraft Monitor), EFIS (cyfrowe systemy parametrów lotu, electronic flight instrument system), GPS (system nawigacji satelitarnej, Global Positioning System), TCAS (pokładowy system zapobiegający zderzeniom statków powietrznych, Traffic Alert and Collision Avoidance System), zintegrowane moduły awioniczne, systemy kabinowe, systemy informatyczne – opisuje funkcje wybranych systemów cyfrowych oraz ich testowanie (BITE) (Built-In Test Equipment) – opisuje zasady zabezpieczania oprogramowania przed skutkami niezatwierdzonych zmian 	<ul style="list-style-type: none"> – Wiadomości wprowadzające do rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego. – Polskie normy rysunkowe. – Zasady szkicowania. – Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne. – Oznaczenia normowe stosowane na rysunkach technicznych mechanicznych i elektrycznych. – Zasady tworzenia rysunkach w rzutach prostokątnych i przekrojach. – Zasady wymiarowania rysunków. – Uproszczenia stosowane na rysunkach technicznych. – Podstawy metrologii. – Tolerancje i pasowania. – Programy komputerowe typu CAD wspomagające projektowanie. – Ćwiczenia w sporządzaniu szkiców części maszyn, schematów elektrycznych i rysunków technicznych części maszyn.
posługuje prawami z zakresu aerodynamiki i mechaniki lotu -ew	<ul style="list-style-type: none"> – określa parametry atmosfery wzorcowej – wymienia podstawowe wielkości fizyczne stosowane w aerodynamice 	<ul style="list-style-type: none"> – Klasyfikacja materiałów konstrukcyjnych. Właściwości stopów metali. – Właściwości stopów metali nieżelaznych.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia prawo Bernoulliego – wyjaśnia pojęcia i parametry związane z opływem powietrza wokół statku powietrznego – wskazuje elementy wpływające na sterowność i stateczność statku powietrznego – interpretuje wielkości opisujące charakterystyki aerodynamiczne – wyjaśnia wpływ elementów mechanizacji skrzydła na charakterystyki aerodynamiczne – wyjaśnia powstawanie sił działających na statek powietrzny w różnych fazach lotu i ich wpływ na tor lotu – opisuje działanie wybranych elementów sterowania i mechanizacji skrzydła – opisuje zjawiska aerodynamiczne dla wirującego płata – wyjaśnia pojęcia: liczba Macha i krytyczna liczba Macha 	<ul style="list-style-type: none"> – Właściwości kompozytów i tworzyw. – Materiały eksploatacyjne i ich właściwości. – Korozja, jej źródła i rodzaje. – Ochrona przed korozją. – Dobór materiałów konstrukcyjnych. – Procesy technologiczne. – Sposoby wytwarzania. – Obróbka ręczna. – Obróbka maszynowa. – Ocena stanu powierzchni w procesie obróbki ręcznej i maszynowej. – Łączenie elementów.
przedstawia pomiary wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi -ek	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przetworniki: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne, transformatorowe, piezoelektryczne, hallotronowe, stykowe i elektromaszynowe – opisuje błędy układów i przyrządów pomiarowych przetwarzających wielkości mierzone – 3) wykonuje pomiary wielkości mechanicznych opisujących stan przetworników pomiarowych 	<ul style="list-style-type: none"> – Jednostki i zasady układu SI. – Statyka. – Równowaga płaskich i przestrzennych układów sił. – Wybrane zagadnienia kinematyki. Podstawy dynamiki. – Rozciąganie i ściskanie. – Ścinanie. – Zginanie i skręcanie. – Naprężenia. – Podstawy obliczeń wytrzymałościowych (rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie, skręcanie). – Połączenia nierozłączne i rozłączne. Elementy sprężyste. – Technologia wykonywania połączeń mechanicznych. – Parametry trwałości połączeń nierozłącznych.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Sposoby i zakresy trwałości połączeń nierozłącznych. – Wykonywanie połączeń nierozłącznych. – Osie, wały i łożyska. Przekładnie mechaniczne. – Sprzęgła i hamulce. – Napędy hydrauliczne i pneumatyczne. Podzespoły, zespoły i maszyny.
wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych -ek	<ul style="list-style-type: none"> – objaśnia budowę elementów elektrycznych i elektronicznych na podstawie rysunku – stosuje narzędzia do wykonywania połączeń układów elektrycznych oraz elektronicznych – wykonuje demontaż i montaż urządzeń – ocenia jakość wykonanych operacji montażowych 	<ul style="list-style-type: none"> – Układ SI. – Podstawowe pojęcia elektryczne. – Prawa elektrotechniki. – Własności elektryczne materii. – Rodzaje prądu elektrycznego. – Prawo Ohma i Kirchhoffa. – Straty napięcia. – Napięcie w zamkniętym obwodzie elektrycznym. – Napięcie w otwartym obwodzie elektrycznym. – Moc elektryczna. – Połączenia równoległe i szeregowo. – Obwody mieszane. – Rezystancja zastępcza i pojemność zastępcza układów. – Obliczanie rezystancji zastępczej układów i pojemności zastępczej układów. – Kierunek przepływu prądu. – Kontestator w obwodzie prądu przemiennego. – Łączenie kondensatorów. – Łączenie źródeł napięcia. – Sposoby oznaczania zwrotów napięć, prądów
stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego - ek	<ul style="list-style-type: none"> – interpretuje normy dotyczące rysunku technicznego maszynowego i elektrycznego – sporządza szkice części maszyn – sporządza proste schematy obwodów elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – Pole magnetyczne i elektromagnetyzm. Obwody magnetyczne. – Indukcyjność własna i wzajemna. – Magnetyzm i indukcja magnetyczna. – Transformatory i przekazywniki.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje rysunki techniczne i wymiarowanie części maszyn – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące budowy urządzeń – wyjaśnia budowę urządzeń na rysunkach technicznych – opisuje znormalizowane zasady tolerancji i pasowań – określa na rysunku rodzaj stosowanych pasowań – 9) oblicza luzy dla pasowań 	<ul style="list-style-type: none"> – Przykłady zastosowań przekaźników w statku powietrznym. – Przykładowe elementy elektroniczne. – Dioda. – Sprawdzenie diody. – Zastosowanie diody jako prostownika prądu przemiennego. – Diody świecące LED. Właściwości. – Przykłady zastosowań diody. – Fotorezystory. Funkcje i zastosowanie. – Tranzystory. Funkcje i zastosowanie. – Funkcje sprawdzania i kontroli w statkach powietrznych. Schemat przepływu sygnałów. – Praktyczne zastosowanie zjawiska rezonansu elektrycznego. – Energia i moc prądu sinusoidalnego. - Obliczanie parametrów obwodu prądu przemiennego jednofazowego. – Transformatory jednofazowe i trójfazowe. - Elektromagnesy i sprzęgła elektromagnetyczne. – Silniki elektryczne prądu przemiennego. - Elementy stykowe układów sterowania elektrycznego. – Układy łącznikowe i stycznikowo-przekaźnikowe. – Czujniki i przetworniki w układach elektrycznych. – Symulacja komputerowa obwodów prądu stałego i przemiennego.