

PROGRAM SZKOLENIA W ZAKRESIE WIEDZY TEORETYCZNEJ DO LICENCJI PPL(A)

1. PRAWO LOTNICZE ORAZ PROCEDURY KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO

Prawo międzynarodowe:

konwencje, porozumienia i organizacje

Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Konwencja Chicagowska) Doc. 7300/6

Część I – Żegluga powietrzna:

odpowiednie części następujących rozdziałów:

- (a) ogólne zasady i zastosowanie Konwencji;
- (b) przelot nad terytorium Umawiających się Państw;
- (c) przynależność państwowa statków powietrznych;
- (d) środki mające na celu ułatwienie żeglugi powietrznej;
- (e) warunki dotyczące statków powietrznych;
- (f) Międzynarodowe normy i zalecone metody postępowania;
- (g) ważność świadectw i licencji posiadających dodatkowe wpisy;
- (h) powiadomienie o różnicach.

Część II – Organizacja międzynarodowego lotnictwa cywilnego (ICAO):

cele i skład

Załącznik 8 ICAO – Zdarność do lotu statków powietrznych

Wstęp i definicje

Świadectwo zdarności do lotu

Załącznik 7 ICAO – Znaki przynależności państwowej oraz rejestracyjne

Wstęp i definicje

Znaki przynależności państwowej, wspólne i rejestracyjne

Świadectwo rejestracji i znaki przynależności państwowej

Załącznik 1 ICAO – Licencjonowanie personelu

Definicje

Odpowiednie części Załącznika 1 ICAO dotyczące Part-FCL oraz Part-Medical

Załącznik 2 ICAO – Przepisy ruchu lotniczego

Podstawowe definicje, zastosowanie przepisów ruchu lotniczego, przepisy ogólne (za wyjątkiem operacji nawodnych), przepisy wykonywania lotów z widocznością, sygnały oraz przechwytywanie cywilnych statków powietrznych

Procedura nastawiania wysokościomierza (w tym Doc ICAO 7030 – Regionalne procedury uzupełniające)

Podstawowe wymagania (za wyjątkiem tabel), procedury mające zastosowanie do operatorów i pilotów (za wyjątkiem tabel)

Wtórny radar dozoru

Procedury działania transponderów (w tym Doc ICAO 7030 – Regionalne procedury uzupełniające)

Działanie transponderów

Frazeologia

Załącznik 11 ICAO: Doc 4444 – Zarządzanie ruchem lotniczym

Definicje

Przepisy ogólne dotyczące służb ruchu lotniczego

Separacja wzrokowa w sąsiedztwie lotnisk

Procedury służby kontroli lotniska

Służby radarowe

Służba informacji powietrznej i służba alarmowa

Frazeologia

Procedury związane z sytuacjami awaryjnymi, awarią łączności i planami awaryjnymi

Załącznik 15 ICAO: Służba informacji lotniczej

Wstęp, podstawowe definicje AIP, NOTAM, AIRAC i AIC

Załącznik 14 ICAO, tom 1 i 2: Lotniska

Definicje

Dane lotniskowe: wymagania dla pola ruchu naziemnego i związanych z nim urządzeń

Wzrokowe pomoce nawigacyjne:

- (a) wskaźniki i urządzenia sygnalizacyjne;
- (b) oznaczenia;
- (c) oświetlenie;
- (d) znaki;
- (e) oznaczniki.

Pomoce wzrokowe dla oznaczenia przeszkód:

- (a) oznakowanie obiektów;
- (b) oznakowanie świetlne przeszkód.

Pomoce wzrokowe dla oznaczania stref o ograniczonym użytkowaniu.

Lotniskowe służby operacyjne:

- (a) służby ratownicze i przeciwpożarowe;
- (b) służba zarządzania płytą.

Załącznik 12 ICAO: Poszukiwanie i ratownictwo

Podstawowe definicje

Procedury działania:

- (a) procedura dla pilota dowódcy na miejscu zdarzenia;
- (b) procedura dla pilota dowódcy, który przejął korespondencję dotyczącą niebezpieczeństwa;
- (c) sygnały poszukiwania i ratownictwa.

Sygnały poszukiwania i ratownictwa:

- (a) sygnały stosowane do porozumiewania się z pojazdami i jednostkami naziemnymi;
- (b) kod sygnałów wzrokowych „ziemia – powietrze”;
- (c) sygnały „powietrze – ziemia”.

Załącznik 17 ICAO: Ochrona międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnej ingerencji

Informacje ogólne: cel i założenia

Załącznik 13 ICAO: Badanie wypadków i incydentów lotniczych

Podstawowe definicje

Zastosowanie

Prawo krajowe

Prawo krajowe oraz różnice w stosunku do Załączników ICAO i odpowiednich regulacji UE.

2. CZŁOWIEK – MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

Czynnik ludzki w lotnictwie

Kształtowanie kompetencji pilota

Podstawy fizjologii i utrzymania zdrowia w lotnictwie

Atmosfera:

- (a) skład;
- (b) prawa fizyki gazów (prawa gazowe).

Układ oddechowy i układ krążenia:

- (a) wymagania tlenowe tkanek;
- (b) anatomia funkcjonalna;
- (c) główne formy niedotlenienia (z niedoboru tlenu i anemiczne):
 - (1) źródła, skutki i środki zaradcze przed tlenkiem węgla;
 - (2) środki zaradcze w celu niedopuszczenia do niedotlenienia;
 - (3) symptomy niedotlenienia.
- (d) hiperwentylacja;
- (e) wpływ przyspieszenia na układ krążenia;
- (f) nadciśnienie i choroba niedokrwienna serca.

Człowiek i środowisko

Ośrodkowy, obwodowy i autonomiczny układ nerwowy

Widzenie:

- (a) anatomia funkcjonalna;
- (b) pole widzenia, widzenie centralne oraz widzenie obwodowe;
- (c) widzenie dwuoczne i jednooczne;
- (d) cechy widzenia jednoocznego;
- (e) widzenie nocne;
- (f) techniki wzrokowego skanowania i wykrywania oraz znaczenie „obserwacji zewnętrznej”;
- (g) wady wzroku.

Słuch:

- (a) anatomia funkcjonalna i opisowa;
- (b) zagrożenia dla słuchu związane z wykonywaniem lotów;
- (c) utrata słuchu.

Równowaga:

- (a) anatomia funkcjonalna;
- (b) ruch i przyspieszenia;
- (c) kinetoza.

Integracja elementów czuciowych:

- (a) dezorientacja przestrzenna: formy, rozpoznanie i unikanie;

Zdrowie i higiena

Higiena osobista: kondycja osobista

Rytm ciała i sen

- (a) zaburzenia rytmu;
- (b) symptomy, efekty i zarządzanie.

Obszary problemowe dla pilotów:

- (a) powszechne niegroźne schorzenia w tym przeziębienie, grypa i rozstrój żołądkowy;
- (b) wzdęcia i barotrauma (w wyniku nurkowania z akwalungiem);
- (c) otyłość;
- (d) higiena żywności;
- (e) choroby zakaźne,
- (f) żywienie;
- (g) różne gazy i substancje toksyczne.

Odurzenie:

- (a) przepisane leki;
- (b) tytoń;
- (c) alkohol i narkotyki;
- (d) kofeina;
- (e) samoleczenie.

Podstawy psychologii lotniczej

Przetwarzanie informacji przez człowieka

Uwaga i czuwanie:

- (a) wybiórczość uwagi;
- (b) podzielność uwagi.

Percepcja:

- (a) złudzenia percepcyjne;
- (b) subiektywność percepcji;
- (c) procesy percepcyjne.

Pamięć:

- (a) pamięć sensoryczna;
- (b) pamięć robocza lub pamięć krótkotrwała;
- (c) pamięć długotrwała w tym pamięć motoryczna (umiejętności).

Błąd ludzki i wiarygodność

Wiarygodność zachowania człowieka

Generowanie błędów: środowisko społeczne (grupa, organizacja)

Podjęmowanie decyzji

Koncepcje podejmowania decyzji:

- (a) struktura (fazy);
- (b) limity;
- (c) ocena ryzyka,
- (d) zastosowanie w praktyce.

Unikanie błędów i zarządzanie błędami: zarządzanie w kokpicie

Świadomość bezpieczeństwa:

- (a) świadomość obszarów ryzyka;
- (b) świadomość sytuacyjna.

Komunikacja: komunikacja werbalna i niewerbalna

Zachowania człowieka

Osobowość i postawy:

- (a) rozwój;
- (b) wpływy środowiska.

Identyfikacja postaw niebezpiecznych (skłonność do popełniania błędów)

Przeciążenie i niedociążenie człowieka

Rozbudzenie

Stres:

- (a) definicja/definicje;
- (b) niepokój i stres;
- (c) efekty stresu.

Zarządzanie zmęczeniem i stresem:

- (a) rodzaje, przyczyny i symptomy zmęczenia;
- (b) efekty zmęczenia;

- (c) strategie zaradcze;
- (d) techniki zarządzania;
- (e) programy zdrowotne i kondycyjne.

3. METEOROLOGIA

Atmosfera

Skład, budowa i podział pionowy

Struktura atmosfery

Troposfera

Temperatura powietrza

Definicje i jednostki

Pionowy rozkład temperatury

Rozchodzenie się ciepła

Gradienty temperatury, stabilność i niestabilność temperatury

Rozwój inwersji i rodzaje inwersji

Temperatura przy powierzchni ziemi, wpływ powierzchni, zmiany dzienne i okresowe, wpływ zachmurzenia i wpływ wiatru

Ciśnienie atmosferyczne

Ciśnienie barometryczne i izobary

Zmiana ciśnienia wraz z wysokością

Srowadzenie ciśnienia do średniego poziomu morza

Zależność pomiędzy rozkładem pola barycznego przy powierzchni ziemi a polem barycznym na poziomach górnych.

Gęstość powietrza

Związek pomiędzy ciśnieniem, temperaturą i gęstością

ISA

Standardowa atmosfera ICAO

Nastawianie wysokościomierza

Terminologia i definicje

Wysokościomierz i nastawianie wysokościomierza

Obliczenia

Wpływ ukształtowania terenu na zwiększenie prędkości przepływu powietrza

Wiatr

Definicja i pomiar wiatru

Definicja i pomiar

Podstawowa przyczyna powstawania wiatru

Podstawowa przyczyna powstawania wiatru, gradient ciśnienia, siła Coriolis'a i wiatr gradientowy

Zmiany kierunku i siły wiatru w warstwie przyziemnej

Zjawisko konwergencji i dywergencji

4. ŁĄCZNOŚĆ

ŁĄCZNOŚĆ VFR

Definicje

Znaczenia i waga terminów pokrewnych

Skróty ATS

Grupy kodu Q powszechnie stosowane w łączności RTF powietrze-ziemia

Rodzaje depesz

Ogólne procedury operacyjne

Transmisja liter

Transmisja liczb (w tym informacje o poziomie)

Transmisja czasu

Technika transmisji

Standardowe słowa i wyrażenia (w tym odpowiednia frazeologia radiotelefoniczna)

Znaki wywoławcze R/T dla stacji lotniczych w tym zastosowanie skróconych znaków wywoławczych

Znaki wywoławcze R/T dla statków powietrznych w tym zastosowanie skróconych znaków wywoławczych

Transfer łączności

Procedury testowe w tym skala czytelności

Wymagania w zakresie powtórzeń i potwierdzeń

Odpowiednie terminy związane z informacją meteorologiczną (VFR)

Pogoda na lotnisku

Rozgłaszanie informacji meteorologicznej

Czynności do podjęcia w przypadku awarii łączności

Procedury w sytuacjach niebezpiecznych i nagłych

Sytuacja niebezpieczna (definicja, częstotliwości, nasłuch częstotliwości w sytuacjach niebezpiecznych, sygnały w sytuacjach niebezpiecznych oraz depesze w sytuacjach niebezpiecznych)

Sytuacja nagła (definicja, częstotliwości, sygnały w sytuacjach nagłych oraz depesze w sytuacjach nagłych)

Ogólne zasady propagacji VHF oraz przydział częstotliwości

5. ZASADY LOTU

5.1 ZASADY LOTU - SAMOŁOT

Aerodynamika prędkości poddźwiękowych

Podstawowe pojęcia, prawa i definicje

Prawa i definicje:

- (a) konwersja jednostek miary;
- (b) zasady dynamiki Newtona,
- (c) równanie Bernoulli'ego i efekt Venturi'ego;
- (d) ciśnienie statyczne, ciśnienie dynamiczne i ciśnienie całkowite;
- (e) gęstość;
- (f) IAS i TAS.

Podstawy przepływu powietrza:

- (a) przepływ laminarny;
- (b) przepływ dwuwymiarowy;
- (c) przepływ trójwymiarowy.

Siły aerodynamiczne działające na powierzchnie:

- (a) wypadkowa sił;
- (b) siła nośna;
- (c) opór;
- (d) kąt natarcia.

Kształt profilu płata nośnego:

- (a) grubość względna profilu;
- (b) cięciwa profilu
- (c) linia szkieletowa profilu;
- (d) krzywizna profilu;
- (e) kąt natarcia.

Kształt skrzydła:

- (a) wydłużenie;
- (b) cięciwa profilu u nasady skrzydła;
- (c) cięciwa profilu końcówki skrzydła;
- (d) skrzydła trapezowe;
- (e) obrys skrzydła.

Dwuwymiarowy przepływ powietrza wokół profilu płata nośnego

Przepływ laminarny (uwarstwiony)

Punkt spiętrzenia (stagnacji)

Rozkład ciśnień

Środek parcia profilu

Wpływ kąta natarcia

Separacja przepływu (oderwanie warstwy przyściennej) przy dużych kątach natarcia

Siła nośna – wykres w funkcji kąta natarcia

Współczynniki

Współczynnik siły nośnej C_l : wzór na siłę nośną

Współczynnik oporu C_d : wzór na opór

Trójwymiarowy przepływ powietrza dookoła skrzydła i kadłuba

Przepływ laminarny (uwarstwiony)

- (a) przepływ w kierunku rozpiętości oraz przyczyny;
- (b) wiry krawędziowe i kąt natarcia;
- (c) odchylenie strug do góry (upwash) i do dołu (downwash) z powodu wirów krawędziowych;
- (d) turbulencja w śladzie aerodynamicznym za samolotem (przyczyny, rozkład i czas trwania zjawiska).

Opór indukowany (wzbudzony):

- (a) wpływ wirów krawędziowych na kąt natarcia;
- (b) lokalny indukowany kąt natarcia;
- (c) wpływ indukowanego kąta natarcia na kierunek wektora siły nośnej;
- (d) opór indukowany i kąt natarcia.

Opór

Opór szkodliwy:

- (a) opór ciśnieniowy;
- (b) opór interferencyjny;
- (c) opór tarcia.

Opór szkodliwy i prędkość

Opór indukowany i prędkość

Opór całkowity

Wpływ ziemi

Wpływ na charakterystykę startu i lądowania samolotu

Przeciągnięcie

Separacja przepływu (oderwanie warstwy przyściennej) na zwiększających się kątach natarcia:

- (a) warstwa przyścienna;
 - (1) warstwa przyścienna laminarna;
 - (2) warstwa zaburzona (turbulentna);
 - (3) stadium przejściowe.
- (b) punkt oderwania;
- (c) wpływ kąta natarcia;
- (d) wpływ na:
 - (1) rozkład ciśnień;
 - (2) lokalizację środka ciśnień;
 - (3) C_L ;
 - (4) C_D ;
 - (5) momenty pochylające.
- (e) trzepotanie (buffeting);
- (f) wykorzystanie elementów sterowania.

Prędkość przeciągnięcia:

- (a) we wzorze na siłę nośną;
- (b) prędkość przeciągnięcia dla lotu z przeciążeniem $1g$;
- (c) wpływ:
 - (1) środka ciężkości;
 - (2) ustawienia mocy;
 - (3) wysokości (IAS);
 - (4) obciążenia skrzydła;
 - (5) współczynnika obciążenia n :
 - (i) definicja;
 - (ii) zakręty;
 - (iii) siły.

Początkowa faza przeciągnięcia w kierunku rozpiętości:

- (a) wpływ obrysu;
- (b) zwichrzenie geometryczne (zwichrzenie dodatnie płata);
- (c) wykorzystanie lotek.

Symptomy przeciągnięcia:

- (a) znaczenie objawów przeciągnięcia;
- (b) margines prędkości;
- (c) trzepotanie (buffeting);
- (d) montowane na krawędzi natarcia elementy powodujące separację strumienia przepływu (stall strip);
- (e) czujnik przeciągnięcia (flapper switch);
- (f) wyprowadzanie z przeciągnięcia.

Szczególne zjawiska dotyczące przeciągnięcia:

- (a) przeciągnięcie dynamiczne;
- (b) zakręty w locie wznoszącym i opadającym;
- (c) samolot z usterzeniem ogonowym w kształcie litery T;
- (d) zapobieganie wejściu w korkociąg:
 - (1) powstawanie korkociągu;
 - (2) rozpoznawanie korkociągu;

- (3) wyprowadzanie z korkociągu.
- (e) oblodzenie (w punkcie spiętrzenia (stagnacji) i na powierzchni):
 - (1) brak symptomów przeciągnięcia;
 - (2) anormalne zachowanie statku powietrznego podczas przeciągnięcia.

Zwiększenie współczynnika siły nośnej (C_L)

Kłapy krawędzi spływu i ich wykorzystanie podczas startu i lądowania

- (a) wykres współczynnika siły nośnej (C_L) w funkcji kąta natarcia;
- (b) rodzaje kłap;
- (c) asymetria kłap;
- (d) wpływ na pochylenie samolotu.

Elementy krawędzi natarcia i ich wykorzystanie podczas startu i lądowania

Warstwa przyścienna

Różne rodzaje:

- (a) laminarna;
- (b) zaburzona (turbulentna).

Okoliczności specjalne

Oblodzenie i inne zanieczyszczenia

- (a) oblodzenie w punkcie spiętrzenia (stagnacji);
- (b) oblodzenie na powierzchni (szron, śnieg i lód przezroczysty);
- (c) deszcz;
- (d) zanieczyszczenie krawędzi natarcia;
- (e) wpływ na przeciągnięcie;
- (f) wpływ na utratę sterowności;
- (g) wpływ na wychylenia układu sterowania;
- (h) wpływ na urządzenia zwiększające siłę nośną podczas startu, lądowania oraz lotu na małych wysokościach.

Stateczność

Warunki równowagi w ustalonym locie poziomym

Warunek wstępny stateczności statycznej

Równowaga:

- (a) siła nośna i ciężar;
- (b) siła oporu i siła ciągu.

Metody osiągnięcia wyważenia

Skrzydło i sekcja ogonowa (układ klasyczny i kaczka)

Powierzchnie sterowe

Trymer pochylenia

Statyczna i dynamiczna stateczność podłużna

Podstawowe informacje i definicje:

- (a) stateczność statyczna, stateczność, stateczność obojętna i niestateczność;
- (b) warunek wstępny stateczności dynamicznej;
- (c) stateczność dynamiczna, stateczność, stateczność obojętna i niestateczność.

Umieszczenie środka ciężkości:

- (a) przesunięty do tyłu i minimalny margines stateczności;
- (b) wysunięty do przodu;
- (c) wpływ na stateczność statyczną i dynamiczną.

Dynamiczna stateczność boczna lub kierunkowa

Spirala nurkująca i czynności do wyprowadzenia

Sterowność

Informacje ogólne

Informacje podstawowe, trzy płaszczyzny i trzy osie

Zmiana kąta natarcia

Sterowanie pochyleniem

Ster wysokości

Odchylenie strug w dół

Umieszczenie środka ciężkości

Sterowanie odchyleniem

Panel sterownicy nożnej lub ster kierunku

Sterowanie przechyleniem

Lotki: funkcje w różnych fazach lotu

Moment oporowy lotek

Sposoby unikania momentu oporowego lotek:

- (a) lotki szczelinowe
- (b) odchylenie lotki różnicowej.

Sposoby redukowania sił na drążku sterowym

Wyważenie aerodynamiczne:

- (a) klapka odciążająca i klapka wyważająca;
- (b) klapka sterownicza.

Wyważenie masowe

Powody wyważenia: sposoby

Trymerowanie

Powody trymerowania

Klapki wyważające (trymery)

Ograniczenia

Ograniczenia operacyjne

Flutter

V_{fe} , V_{no} , V_{ne}

Krzywa wyrwania

Wykres obciążenia przy wyrwaniu:

- (a) współczynnik przeciążenia;
- (b) przyspieszona prędkość przeciągnięcia;
- (c) v_a ;
- (d) dopuszczalny współczynnik przeciążenia lub kategoria certyfikacji.

Znaczenie masy

Krzywa podmuchów

Wykres obciążenia od podmuchów

Czynniki przyczyniające się do powstawania obciążeń od podmuchów

Śmigła

Konwersja momentu obrotowego silnika na ciąg

Znaczenie pochylenia

Zwichrzenie łopatk

Wpływ oblodzenia na śmigło

Awaria silnika lub zatrzymanie silnika

Opór wywołany wiatrakowaniem śmigła

Momenty związane z działaniem śmigła

Reakcja momentu obrotowego

Wpływ asymetrycznego strumienia zaśmigłowego

Wpływ asymetrycznego ciągu łopat śmigła

Mechanika lotu

Siły działające na samolot

Ustalony lot poziomy po prostej

Ustalone wznoszenie po prostej

Ustalone zniżanie po prostej

Ustalony lot ślizgowy po prostej

Ustalony zakręt prawidłowy:

- (a) kąt przechylenia;
- (b) współczynnik przeciążenia;
- (c) promień zakrętu;
- (d) zakręt standardowy.

6. PROCEDURY OPERACYJNE

Przepisy ogólne

Eksploatacja statków powietrznych: Załącznik 6 ICAO, Wymagania ogólne

Definicje

Zastosowanie

Specjalne procedury operacyjne oraz zagrożenia (aspekty ogólne)

Ograniczanie hałasu

Procedury ograniczania hałasu

Wpływ procedury lotu (odlot, przelot, podejście do lądowania)

Świadomość w zakresie nieuprawnionych wtargnięć na drogę startową (znaczenie oznakowania powierzchni i sygnały)

Pożar lub dym

Pożar gaźnika

Pożar silnika

Pożar w kabinie i w kokpicie (wybór środków gaśniczych zgodnie z klasyfikacją pożaru oraz użycie gaśnic)

Dym w kokpicie (efekty oraz czynności do wykonania) oraz dym w kabinie (efekty oraz czynności do wykonania)

Uskok wiatru i mikroporywy

Efekty oraz rozpoznanie w czasie odlotu i podejścia do lądowania

Czynności w celu uniknięcia oraz czynności do wykonania w przypadku wystąpienia

Turbulencja w śladzie aerodynamicznym

Przyczyna

Lista odpowiednich parametrów

Czynności do wykonania w przypadku ruchu przecinającego, w czasie startu i lądowania

Lądowanie w sytuacjach awaryjnych oraz lądowanie zapobiegawcze

Definicje

Przyczyna

Informacja dla pasażerów

Ewakuacja

Czynności po wylądowaniu

Zanieczyszczone drogi startowe

Rodzaje zanieczyszczeń

Przewidywane tarcie powierzchniowe i współczynnik tarcia

7. WYKONANIE I PLANOWANIE LOTU

7.1. MASA I WYWAŻENIE

Cel uwzględniania masy i wyważenia

Ograniczenia masy

Znaczenie ograniczeń konstrukcyjnych

Znaczenie ograniczeń związanych z osiąganymi

Ograniczenia CG

Znaczenie stateczności i sterowności

Znaczenie osiągnięć

Obciążenie

Terminologia

Terminy dotyczące masy

Terminy dotyczące obciążenia (w tym terminy dotyczące paliwa)

Ograniczenia masy

Ograniczenia konstrukcyjne

Ograniczenia wynikające z osiągnięć

Ograniczenia przedziału bagażowego

Obliczanie masy

Maksymalne masy do startu i lądowania

Stosowanie standardowych mas dla pasażerów, bagażu i załogi

Podstawy obliczeń środka ciężkości (CG)

Definicja środka ciężkości

Warunki utrzymania równowagi (równowaga sił i równowaga momentów)

Podstawowe obliczenia środka ciężkości

Szczegółowe informacje na temat masy i wyważenia statku powietrznego

Zawartość dokumentacji dotyczącej masy i wyważenia

Podstawa odniesienia i ramię momentu

Pozycja środka ciężkości jako odległość od podstawy odniesienia

Wyciąg podstawowych danych dotyczących masy i wyważenia z dokumentacji statku powietrznego

BEM

Pozycja środka ciężkości lub moment w BEM

Odchylenie od standardowej konfiguracji

Określanie pozycji środka ciężkości

Metody

Metoda arytmetyczna

Metoda graficzna

Arkusz załadunku i wyważenia

Uwarunkowania ogólne

7.2 OSIĄGI - SAMOLOTY

Wprowadzenie

Klasy osiągnięć

Fazy lotu

Wpływ masy samolotu, wiatru, wysokości, nachylenia drogi startowej oraz warunków na drodze startowej

Gradienty

Samoloty jednosilnikowe

Definicje terminów oraz prędkości

Osiągi podczas startu i lądowania

Wykorzystanie instrukcji użytkownika w locie

Osiągi podczas wznoszenia i przelotu

Stosowanie danych użytkownika samolotu w locie

Wpływ wysokości gęstościowej i masy samolotu

Maksymalny czas trwania lotu oraz wpływ różnych ustawień mocy lub ciągu

Zasięg lotu przy różnych ustawieniach mocy i ciągu

7.3 PLANOWANIE LOTU I MONITOROWANIE LOTU

Planowanie lotów VFR

Plan nawigacyjny VFR

Trasy, lotniska, wysokości względne i bezwzględne na mapach VFR

Kursy i odległości na mapach VFR

Mapy lotniska i baza danych lotniska

Dane do planowania łączności i radionawigacji

Wypełnianie planu nawigacyjnego

Planowanie paliwa

Wiedza ogólna

Obliczenia przed lotem w zakresie wymaganego paliwa

Obliczanie paliwa dodatkowego

Wypełnianie części dotyczącej paliwa w planie nawigacyjnym oraz obliczanie paliwa ogółem

Przygotowanie przed lotem

Informacja AIP i NOTAM

Wyposażenie i służby naziemne

Odlot, miejsce docelowe oraz lotniska zapasowe

Trasy dróg lotniczych oraz struktura przestrzeni powietrznej

Informacja meteorologiczna

Wyciąg i analiza odpowiednich danych z dokumentów meteorologicznych

Plan lotu ICAO (plan lotu ATS)

Indywidualny plan lotu

Format planu lotu

Wypełnianie planu lotu

Złożenie planu lotu

Monitorowanie lotu oraz ponowne planowanie podczas lotu

Monitorowanie lotu

Monitorowanie nakazanej linii drogi i czasu

Gospodarowanie paliwem podczas lotu

Ponowne planowanie podczas lotu w przypadku odchyień od danych planowanych

8. OGÓLNA WIEDZA O STATKU POWIETRZNYM

8.1 KONSTRUKCJA PŁATOWCA, ELEKTRYKA, ZESPÓŁ NAPĘDOWY ORAZ WYPOSAŻENIE AWARYJNE

Projekt systemu, obciążenia, naprężenia, utrzymanie

Obciążenia i ładunki połączone stosowane na konstrukcję statku powietrznego

Konstrukcja płatowca

Skrzydła, powierzchnie ogonowe i powierzchnie sterowe

Projekt i konstrukcja

Elementy i materiały konstrukcyjne

Naprężenia

Ograniczenia konstrukcyjne

Kadłub, drzwi, podłoga, szyba przednia i okna

Projekt i konstrukcja

Elementy i materiały konstrukcyjne

Naprężenia

Ograniczenia konstrukcyjne

Powierzchnie lotne i sterowe

Projekt i konstrukcja

Elementy i materiały konstrukcyjne

Naprężenia

Ograniczenia konstrukcyjne

Hydraulika

Hydromechanika: zasady ogólne

Instalacje hydrauliczne

Płyny hydrauliczne:

typy i charakterystyka, ograniczenia

Elementy instalacji: projekt, działanie, ograniczone tryby działania, wskazania i ostrzeżenia

Podwozie, koła, opony i hamulce

Podwozie

Typy i materiały

Sterowanie kołem przednim: budowa i działanie

Hamulce

Typy i materiały

Elementy składowe systemu: budowa, zasady działania, wskazania i ostrzeżenia

Koła i opony

Typy oraz ograniczenia operacyjne

Układ kierowania w locie

Mechaniczny lub napędowy

Systemy kierowania

Elementy składowe systemu: budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Wtórne układy kierowania w locie

Elementy składowe systemu: budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Systemy przeciwoślodzeniowe

Typy i zasady działania (rurka Pitota i szyba przednia)

Instalacja paliwowa

Silnik tłokowy

Elementy składowe systemu: budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna: informacje ogólne i definicje

Prąd stały: napięcie, prąd, opór, konduktywność, prawo Ohm'a, moc i działanie

Prąd zmienny: napięcie, prąd, amplituda, faza, częstotliwość i opór

Obwody: szeregowo i równoległe

Pole magnetyczne: wpływ na obwody elektryczne

Akumulatory

Typy, charakterystyka i ograniczenia

Urządzenia do ładowania akumulatorów, charakterystyka i ograniczenia

Elektryczność statyczna: informacje ogólne

Podstawowe zasady

Wyładowania statyczne

Zabezpieczenie przed interferencją

Wpływ wyładowań atmosferycznych

Prądnice: produkcja, dystrybucja i zastosowanie

Prądnica prądu stałego: budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Prądnica prądu zmiennego: budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Elementy instalacji elektrycznej

Elementy podstawowe:

podstawowe zasady przełączników, wyłączniki i przekaźniki

Rozkład (dystrybucja)

Informacje ogólne:

(a) szyna zbiorcza, wspólne uziemienie i priorytet

(b) porównanie prądu zmiennego i prądu stałego.

Silniki tłokowe

Informacje ogólne

Typy silników spalinowych

wewnętrzny spalania: podstawowe zasady i definicje

Silnik: budowa, zasady działania, elementy składowe i materiały

Paliwo

Typy, klasy, charakterystyka i ograniczenia

Paliwo zapasowe: charakterystyka i ograniczenia

Gaźnik lub system wtrysku

Gaźnik: budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Wtrysk: budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Oblodzenie

Systemy chłodzenia powietrza

Budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Systemy smarowania

Smary: typy, charakterystyka i ograniczenia

Budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Układy zapłonowe

Budowa, zasady działania, obniżone tryby pracy

Mieszanka

Definicja, charakterystyczne mieszanki, przyrządy kontrolne, dźwignie i wskaźniki

Śmigła

Definicje i informacje ogólne:

- (a) parametry aerodynamiczne;
- (b) typy;
- (c) tryby pracy.

Śmigło o stałej prędkości: budowa, zasady działania i elementy składowe

Obsługa śmigła: dźwignie, obniżone tryby pracy, wskazania i ostrzeżenia

Osiągi i obsługa silnika

Osiągi: wpływ parametrów silnika, wpływ warunków atmosferycznych, ograniczenia i systemy wzmocnienia mocy

Obsługa silnika: ustawienia mocy i mieszanki podczas różnych faz lotu oraz ograniczenia operacyjne

8.2 OPRZYRZĄDOWANIE

Systemy przyrządów i wskazań

Ciśnieniomierz

Różne typy, budowa, zasady działania, charakterystyka i dokładność

Termometr

Różne typy, budowa, zasady działania, charakterystyka i dokładność

Paliwomierz

Różne typy, budowa, zasady działania, charakterystyka i dokładność

Przepływomierz

Różne typy, budowa, zasady działania, charakterystyka i dokładność

Nadajnik pozycji

Różne typy, budowa, zasady działania, charakterystyka i dokładność

Momentometr

Budowa, zasady działania, charakterystyka i dokładność

Tachometr

Budowa, zasady działania, charakterystyka i dokładność

Pomiar parametrów aerodynamicznych

Pomiar ciśnienia

Ciśnienie statyczne, ciśnienie dynamiczne, gęstość i definicje

Budowa, zasady działania, błędy i dokładność

Pomiar temperatury: samoloty

Budowa, zasady działania, błędy i dokładność

Zobrazowanie

Wysokościomierz

Atmosfera standardowa

Różne odniesienia barometryczne (QNH, QFE i 1013.25)

Wysokość względna, wysokość wskazana, wysokość rzeczywista, wysokość ciśnieniowa i wysokość gęstościowa

Budowa, zasady działania, błędy i dokładność

Zobrazowania

Wskaźnik prędkości pionowej

Budowa, zasady działania, błędy i dokładność

Zobrazowania

Prędkościomierz

Różne prędkości IAS, CAS, TAS: definicja, zastosowanie i wzajemne zależności

Budowa, zasady działania, błędy i dokładność

Zobrazowania

Magnetyzm: busola z odczytem bezpośrednim

Pole magnetyczne ziemi

Busola z odczytem bezpośrednim

Budowa, zasady działania, przetwarzanie danych, dokładność i odchylenie

Błędy popełniane w zakręcie i przy przyspieszaniu

Przyrządy żyroskopowe

Żyroskop: podstawowe zasady

Definicje i zastosowanie

Podstawowe właściwości

Dryf

Zakrętomierz i chyłomierz poprzeczny

Budowa, zasady działania i błędy

Wskaźnik położenia przestrzennego

Budowa, zasady działania, błędy i dokładność

Żyroskopowy wskaźnik kursu

Budowa, zasady działania, błędy i dokładność

Systemy łączności

Tryby nadawania: VHF, HF i SATCOM

Zasady, szerokość pasma, ograniczenia operacyjne i zastosowanie

Łączność głosowa

Definicje, informacje ogólne i zastosowania

Systemy ostrzegania w locie

Budowa, zasady działania, wskazania i alarmy

Ostrzeganie o przeciągnięciu

Budowa, zasady działania, wskazania i alarmy

Przyrządy zintegrowane: zobrazowania elektroniczne

Jednostki zobrazowania

Budowa, różne technologie i ograniczenia

9. NAWIGACJA

9.1 NAWIGACJA OGÓLNA

Podstawy nawigacji

System słoneczny

Sezonowe i widoczne ruchy słońca

Ziemia

Koło wielkie, koło małe i loksodroma

Szerokość geograficzna i różnica szerokości

Długość geograficzna i różnica długości

Wykorzystanie współrzędnych szerokości i długości geograficznej do zlokalizowania konkretnej pozycji

Czas i konwersja czasu

Czas pozorny

Uniwersalny czas skoordynowany (UTC)

Średni czas lokalny (LMT)

Czasy standardowe

Linia zmiany daty

Definicja wschodu słońca, zachodu słońca i zmroku

Kierunki

Północ geograficzna, północ magnetyczna, północ busoli

Odchylenie busoli

Biegun magnetyczny, izogony, związek pomiędzy północą geograficzną a magnetyczną

Odległość

Jednostki odległości oraz wysokości stosowane w nawigacji: mile morskie, mile statutowe, kilometry, metry i stopy

Konwersja z jednej jednostki na inną

Związek pomiędzy milamiorskimi i minutami szerokości i długości geograficznej

Magnetyzm i busola

Zasady ogólne

Magnetyzm ziemski

Rozkładanie całkowitej siły magnetycznej ziemi na elementy pionowe i poziome

Zmiana roczna

Magnetyzm statku powietrznego

Powstające pole magnetyczne

Przechowywanie materiałów wytwarzających pole magnetyczne z dala od busoli

Mapy

Ogólne właściwości różnych rodzajów odwzorowań

Mercator

Wiernokątne odwzorowanie stożkowe Lambert

Przedstawienie południków, równoleżników, koła wielkiego i loksodrom

Mercator

Wiernokątne odwzorowanie stożkowe Lambert

Zastosowanie bieżących map lotniczych

Nanoszenie pozycji

Metoda określania skali i rzeźby terenu (mapy topograficzne ICAO)

Konwencjonalne znaki

Pomiar linii drogi i odległości

Nanoszenie namiarów i odległości

Nawigacja zliczeniowa

Podstawy nawigacji zliczeniowej

Linia drogi

Kurs (północ busoli, północ magnetyczna, północ geograficzna)

Prędkość wiatru

Prędkość lotu (IAS, CAS i TAS)

Prędkość względem ziemi

Przewidywany czas przylotu (ETA)

Kąt znoszenia, poprawka kursowa na wiatr

Nawigacja zliczeniowa, pozycja, punkt nawigacyjny

Zastosowanie komputera nawigacyjnego

Prędkość

Czas

Odległość

Zużycie paliwa

Konwersje

Prędkość lotu

Prędkość wiatru

Wysokość prawdziwa

Trójkąt prędkości

Kurs

Prędkość względem ziemi

Prędkość wiatru

Linia drogi i kąt znoszenia

Pomiar elementów nawigacji zliczeniowej (DR)

Obliczanie wysokości bezwzględnej

Określanie odpowiedniej prędkości

Nawigacja podczas lotu

Zastosowanie obserwacji wzrokowej oraz stosowanie nawigacji w locie

Nawigacja podczas przelotu, zastosowanie pozycji (fix) do zrewidowania danych nawigacyjnych

Korekta prędkości względem ziemi

Korekty off-track

Obliczanie prędkości i kierunku wiatru

Korekta ETA

Dziennik nawigacyjny

9.2 RADIONAWIGACJA

Podstawy teorii propagacji fal radiowych

Anteny

Charakterystyka

Propagacja fal

Propagacja z zakresami częstotliwości

Pomoce radiowe

Radionamiernik naziemny (DF)

Zasady działania

Wskazania i interpretacja

Obszar pokrycia

Zasięg

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

NDB/ADF

Zasady działania

Wskazania i interpretacja

Obszar pokrycia

Zasięg

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

VOR

Zasady działania

Wskazania i interpretacja

Obszar pokrycia

Zasięg

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

DME

Zasady działania

Wskazania i interpretacja

Obszar pokrycia

Zasięg

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

Radar

Radar naziemny

Zasady działania

Wskazania i interpretacja

Obszar pokrycia

Zasięg

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

Wtórny radar dozoru i transponder

Zasady działania

Wskazania i interpretacja

Tryby pracy i kody

GNSS

GPS, GLONASS lub GALILEO

Zasady działania

Działanie

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na dokładność