



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Mechatroniki i Lotnictwa



OFERTA SZKOLEŃ PERSONELU POŚWIADCZAJĄCEGO ORAZ PERSONELU WSPOMAGAJĄCEGO Z ZAKRESU WIEDZY LOTNICZEJ



Wojskowa Akademia Techniczna Wydział Mechatroniki i Lotnictwa Instytut Techniki Lotniczej
Organizacja Szkolenia PL.147.0001, ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa 46
tel.: 261 83 94 96, e-mail: pl.147.0001@wat.edu.pl

Lp.	Zagadnie / temat	Liczba godzin	Ogólna charakterystyka / streszczenie
1.	Zarządzanie kosztami użytkowania i obsługi statków powietrznych w komercyjnym transporcie lotniczym	4	Elementy analizy finansowej i rachunku kosztów przedsiębiorstwa. Bezpośrednie (Direct) i pośrednie (Indirect) koszty operacyjne (Operating costs). Koszty gotówkowe eksploatacji samolotu (CAROC). Opłaty lotniskowe i trasowe. Cost Index. Koszty opóźnień. Metody kalkulacji kosztów. Koszty zakupu samolotów. Deprecjacja i odpisy amortyzacyjne.
2.	Metodologia systemu MSG-3 w organizowaniu procesu obsługi statków powietrznych	4	Strategie eksploatacji techniki lotniczej. Systemy diagnozowania i monitorowania stanu technicznego (VHMS). Strategia zorientowana na niezawodność (RCM). Metody badań nieniszczących. Wykaz wyposażenia minimalnego MEL /MMEL. Filozofia i ewolucja systemu MSG. Programy obsługi statków powietrznych w oparciu o system MSG-3.
3.	Metody analizy zagrożeń i szacowania ryzyka w lotnictwie	4	Źródła zagrożeń bezpieczeństwa w lotnictwie. Metody identyfikacji zagrożeń: PHA, What-if Technique, ETA i FTA, Bow-Tie. System zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie - Aneks 19 ICAO Zarządzanie bezpieczeństwem (SMS). Szacowanie ryzyka. Strategia łagodzenia ryzyka (ALARP). Zgłaszanie i analiza zdarzeń lotniczych (Rozp. PE i RE Nr 376/2014). Polityka Just Culture.
4.	Prawo i przepisy lotnicze - w kontekście zarządzania ciągłą zdadnością do lotu	4	Koncepcja i proces nadzorowanej zdadności do lotu SP: Aneks 8 ICAO Zdadność do lotu SP, Rozporządzenie UE o ciągłej zdadności do lotu SP, wymagania dla użytkownika, organizacje CAMO, AMO, personel poświadczający, inne dokumenty normatywne.
5.	Budowa płatowca samolotu i śmigłowca	4	Budowa i praca podstawowych systemów płatowca SP: skrzydło/wirnik nośny, usterzenie/śmigło ogonowe, kadłub, podwozie.
6.	Ewolucja konstrukcji lotniczych	4	Ewolucja konstrukcji lotniczej w aspekcie rozwoju nauki i technologii lotniczej - od samolotu braci Wright do B-787/A-350.
7.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - zespoły wirnikowe	2	Układy konstrukcyjne i zasady podpierania wirników. Mocowanie łopatek do elementów nośnych. Łożyska i uszczelnienia. Krytyczne prędkości obrotowe wirników i ich wyważanie.
8.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - wloty.	2	Rozmieszczenie, konfiguracje i konstrukcja wlotów. Odpylanie powietrza wlotowego.
9.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - sprężarki.	2	Konstrukcja i zastosowania sprężarek osiowych, promieniowych, diagonalnych i osiowo-promieniowych. Metody zabezpieczania sprężarek przed niestateczną pracą – nastawne wieńce kierownic, zawory upustu, układy wielowirnikowe. Metody zmniejszania poziomu hałasu wentylatorów. Pobór powietrza na potrzeby silnika i płatowca.

Lp.	Zagadnie / temat	Liczba godzin	Ogólna charakterystyka / streszczenie
10.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - komory spalania, dopalacze, układy wylotowe.	2	Konstrukcja komór spalania i dopalaczy. Stałe i regulowane dysze wylotowe zbieżne i zbieżno-rozbieżne. Metody sterowania wektorem ciągu. Dyfuzory. Metody zmniejszania poziomu hałasu. Odwracacze ciągu.
11.	Budowa lotniczych silników turbiniowych – turbiny.	2	Układy konstrukcyjne turbin i metody chłodzenia ich elementów. Luzy wierzchołkowe.
12.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - olejenie.	2	Przeznaczenie, typowe schematy, agregaty i działanie instalacji olejenia.
13.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - zasilanie.	2	Typowe schematy, agregaty i działanie instalacji zasilania.
14.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - sterowanie.	2	Hydromechaniczne i elektroniczne układy sterowania. Działanie i typowe schematy układów sterowania.
15.	Budowa lotniczych silników turbiniowych - rozruch.	2	Układy rozruchowe i instalacje zapłonowe.
16.	Tendencje rozwojowe lotniczych zespołów napędowych.	2	Kierunki prac rozwojowych prowadzonych w zakresie lotniczych zespołów napędowych.
17.	Lotnicze zespoły napędowe - zabezpieczenie przed oblodzeniem.	2	Problem oblodzenia lotniczych zespołów napędowych. Zabezpieczanie elementów zespołu napędowego przed oblodzeniem.
18.	Czynnik ludzki jako przyczyna wypadków lotniczych – analiza danych literaturowych	2	Wg danych literaturowych, czynnik ludzki stanowi przyczynę ok. 75 % wszystkich wypadków lotniczych. Podczas szkolenia zostaną zaprezentowane i omówione wyniki badań 200 wypadków lotniczych za lata 2000-2016, w których przyczyną był czynnik ludzki. Badania i analizy dowiodły, że najczęstszą przyczyną była świadomość sytuacyjna oraz nieprzestrzeganie procedur. Ponadto ustalono, że loty czarterowe stanowią większe zagrożenie niż regularne rejsy.
19.	Analiza czynnika ludzkiego jako przyczyny wypadków lotniczych podczas kontrolowanych lotów ku ziemi (CFIT)	2	CFIT zdarzają się pilotom z różnym doświadczeniem. Podczas szkolenia zostaną zaprezentowane wyniki badań, któremu zostały poddane 50 wypadków lotniczych z 10 krajów w latach 2007-2017. Dowiedziono, że rozproszenie uwagi, samozadowolenie, zmęczenie to główne przyczyny wypadków podczas CFIT.
20.	Bezpieczny transport materiałów niebezpiecznych drogą powietrzną	2	Podczas szkolenia zostaną omówione uregulowania prawne stanowiące załącznik nr 18 do Konwencji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego. W przedmiotowym dokumencie omówiono międzynarodowe normy i zalecane metody postępowania.

Lp.	Zagadnie / temat	Liczba godzin	Ogólna charakterystyka / streszczenie
21.	Jakościowe i ilościowe podejście do szacowania niezawodności człowieka	2	Czynniki wywierające wpływ na poziom niezawodności człowieka w działaniu. Jakościowe działania na rzecz niezawodności człowieka. Metody ilościowe analizy niezawodności człowieka.
22.	Metody statystyczne szacowania niezawodności techniki lotniczej.	2	Sposoby szacowania wartości miar niezawodności na podstawie obserwacji wybranych egzemplarzy obiektów podczas ich eksploatacji. Wpływ liczebności próbki obserwowanych obiektów na dokładność szacowania niezawodności. Przykłady liczbowe szacowania niezawodności.
23.	Wybrane zagadnienia mechaniki pękania i zmęczenia konstrukcji lotniczych.	4	Wpływ występowania pęknięć w elementach konstrukcji na ich wytrzymałość. Zjawisko zmęczenia konstrukcji. Czynniki wpływające na trwałość zmęczeniową. Rozwój pęknięć zmęczeniowych.
24.	Charakterystyka procesów destrukcyjnych i mechanizmów powstawania wybranych typów uszkodzeń techniki lotniczej.	2	Czynniki i obciążenia działające na elementy statków powietrznych. Doraźne i zmęczeniowe pękanie materiałów. Zjawisko korozji. Mechanizmy powstawania uszkodzeń wybranych elementów konstrukcji lotniczych.
25.	Architektury i elementy składowe systemów awionicznych statków powietrznych	2	Wyposażenie awioniczne i definicja systemu awionicznego. Główne elementy składowe (podsystemy) systemów awionicznych. Typowe rozmieszczenie systemów na pokładzie samolotu oraz ich wpływ na aranżację wyglądu kokpitu.
26.	Wybrane elementy organizacji komputerów pokładowych	2	Podstawowe bloki funkcjonalne komputerów pokładowych. Nomenklatura i terminologia komputerowa. Rodzaje oprogramowania. Architektury procesorów, rodzaje pamięci i układów wejścia – wyjścia stosowanych w systemach lotniczych. Rodzaje i przykłady realizacji komputerów pokładowych.
27.	Podstawy wymiany danych w lotniczych systemach komputerowych	2	Definicja szyny danych i pokładowej magistrali komunikacyjnej. Rodzaje interfejsów i metody transmisji informacji. Architektury pokładowych sieci komputerowych. Podstawowe parametry pokładowych magistral komunikacyjnych standardu ARINC i innych specyfikacji. Pokładowa sieć awioniczna standardu AFDX bazująca na technologii switched Ethernet.
28.	Światłowody i technika światłowodowa na pokładzie statku powietrznego	2	Zalety i wady transmisji światłowodowej w stosunku do transmisji danych przewodami elektrycznymi. Światłowodowa magistrala danych. Terminy związane z techniką światłowodową. Urządzenia końcowe. Łączniki, terminale kontrolne, terminale zdalne. Zastosowanie techniki światłowodowej w systemach pokładowych statków powietrznych.

Lp.	Zagadnie / temat	Liczba godzin	Ogólna charakterystyka / streszczenie
29.	Pokładowe systemy zobrazowania informacji typu „Glass Cockpit”	2	Ewolucja przyrządów pokładowych i systemu zobrazowania informacji oraz zmiany w aranżacji kabiny załogi samolotów cywilnych i wojskowych. Budowa i zasada działania sygnalizatorów elektronicznych i wskaźników obrazowych wchodzących w skład systemu EFIS oraz EICAS i ECAM. Rodzaje i formaty prezentowanej informacji na wskaźnikach obrazowych.
30.	Zintegrowane modułowe systemy awioniczne współczesnych samolotów pasażerskich (ATA 42)	2	Koncepcja awioniki „modułowej” i rodzaje modułów LRM. Budowa i główne funkcje kasety - konstrukcji nośnej oraz elektrycznej dla modułów LRM. Pokładowa sieć awioniczna standardu AFDX i jej komponenty: media transmisyjne, przełączniki sieci ARINC 664, koncentratory danych.
31.	Pokładowe systemy wspomaganie eksploatacji współczesnych samolotów pasażerskich (ATA 45)	2	Centralny system obsługi technicznej CMS (ang. Central Maintenance System), pokładowy system diagnostyczny ACMS (ang. Aircraft Condition Monitoring System), system ładowania danych i zarządzania konfiguracją DLCS (ang. Data Loading and Configuration System), system bibliotek elektronicznych i drukarki pokładowe, cyfrowe rejestratory parametrów lotu i rozmów w kabinie.
32.	Systemy kabinowe współczesnych samolotów pasażerskich (ATA 44)	2	Kabinowy system łączności wewnętrznej CIDS (ang. Cabin Intercommunication Data System), system rozrywki pokładowej IFE (ang. In-flight Entertainment System), system monitorowania bezpieczeństwa kabiny CMS (ang. Cabin Monitoring System) oraz usługa do komunikacji pomiędzy kabiną samolotu a stacjami naziemnymi CNS (ang. Cabin Network Service).
33.	Systemy informacyjne współczesnych samolotów pasażerskich (ATA 46)	2	Pokładowy system informacyjny OIS (ang. Onboard Information System) wspomagający załogi lotnicze w zarządzaniu informacjami w trakcie wykonywania operacji lotniczych i personel techniczny w zarządzaniu informacjami w trakcie wykonywania usług technicznych oraz system informacyjny ATIMS (ang. Air Traffic and Information Management System) udostępniający usługi ATS (ang. Air Traffic Services) do zarządzania bieżącą informacją przesyłaną z systemów kontroli ruchu lotniczego i usługi AIS (ang. Airline Information Services) pozwalającej na zarządzanie informacjami dostarczonymi z systemów informacyjnych linii lotniczych.
34.	Zasady lotu	4	Międzynarodowy system jednostek SI, atmosfera wzorcowa, profile lotnicze, siły działające na samolot (siła ciągu, oporu, nośna), mechanizacja skrzydeł, warstwa przyścienna, loty z dużymi prędkościami, stateczność i sterowność, ograniczenia (STALL, DEEP STALL), obciążenia - ogólna charakterystyka, podstawowe charakterystyki śmigieł, siły działające na śmigła.

Lp.	Zagadnie / temat	Liczba godzin	Ogólna charakterystyka / streszczenie
35.	Przyrządy i układy pomiarowe statku powietrznego – wybrane aspekty.	4	Klasyfikacja i środowiskowe warunki pracy lotniczych układów pomiarowych. Budowa i zasada działania lotniczych przyrządy membranowych. Lotnicze układy pomiaru przyspieszeń i przeciążeń statku powietrznego. Lotnicze, giroskopowe układy pomiarowe. Inne przyrządy i układy pomiarowe na pokładzie samolotu.
36.	Kompatybilność elektromagnetyczna w technice lotniczej – wybrane zagadnienia	4	Kompatybilność elektromagnetyczna – terminologia, klasyfikacja zakłóceń. Środowisko statyczne i elektromagnetyczne na pokładzie samolotu. Kompatybilność elektromagnetyczna. Zakłócenia elektromagnetyczne. Zakłócenia źródeł dużej mocy. Zabezpieczanie układów i urządzeń przed zakłóceniami – sposoby redukcji zakłóceń, zagadnienie uziemienia i masy, ekranowanie.
37.	Systemy sterowania lotem statku powietrznego – wybrane aspekty	4	Wybrane zagadnienia regulacji. Terminologia i klasyfikacja układów sterowania samolotem. Elementy i układy wykonawcze (serwomechanizmy).
38.	Lotnicze systemy elektroenergetyczne – wybrane aspekty	4	Źródła energii elektrycznej na pokładzie statku powietrznego. Układy przesyłowo-rozdzielcze. Aparatura komutacyjna. Układy oświetlenia i sygnalizacji świetlnej. Charakterystyka wybranych systemów elektroenergetycznych.