

TEMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM BAKALÁŘSKÉHO STUDIA

(pro studenty ČVUT v Praze Fakulty dopravní se zahájením studia v akademickém roce 2015 – 2016 a později)

Studijní program:
B 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích

Obor 3708R030 – PIL – Profesionální pilot

1. povinný předmět: **LETECKÝ PROVOZ A PŘEDPIS**

1. Úvod do problematiky leteckých předpisů – působnost leteckého úřadu ČR, Annexy ICAO 1–19, Český letecký předpis L1-L19.
2. Působnost EASA – předpisy EU, struktura základních předpisů, regulace od EASA, hard law, soft law.
3. Požadavky na letecký personál – zdravotní způsobilost, předpis PART-FCL, PART MED.
4. Předpisy pro provozní způsobilost civilní letecké dopravy – předpisy pro certifikaci civilní letadlové techniky, PART-ARO, PART-M.
5. Rozbor a výklad předpisu ICAO Annex 2, 6, 10, 11, 14, 16, ICAO doc 4444, ICAO doc 8168.
6. Řízení rizik – co je to riziko, jaké stupně rizika znáte, metody řízení rizik, co znamená řízení rizik, co je cílem? Řídí se všechna rizika? ICAO doc 9859.
7. Kódové značení letišť – rozměry letiště a fyzikální charakteristiky letišť, únosnost vozovek a měření únosnosti letištních vozovek, vyhlášené délky, vztažný bod, vztažná teplota letiště, ochranné prostory letiště.
8. RWY a jejich charakteristiky – postranní pásy dráhy a pás dráhy, vyhlášené délky dráhy, PCN a ACN.
9. Nařízení komise (EU) č. 1321/2014 Část 145 - AMO – výklad organizace, práva organizace, třídní kvalifikace, prostory, vybavení, nářadí a materiál, personál, přejímka letadlových celků, provádění údržby, záznamy o údržbě, změny organizace, jakost a bezpečnost.
10. Státní dozor v letectví – Nařízení 965/2012, AIR-OPS, působnost předpisu.
11. Annex 19 – analýza nebezpečí a hodnocení rizik – jednotlivé kroky analýzy nebezpečí, čím se vyznačují, jaká je jejich náplň, jaké metody hodnocení rizika znáte, jak se od sebe liší, co mají společné, jaké jsou výstupy.

12. Omezení a odstranění překážek – překážkové roviny a plochy, světelné a vizuální označení překážek, minimum obstacle clearance a obstacle clearance height, výška rozhodnutí.
13. Vizuální navigační prostředky – značení RWY, TWY a odbavovací plochy, světelné vybavení letišť, návěstní znaky, signály používané v případě zakročování.
14. Nařízení komise (EU) č. 1321/2014 Část M – CAMO; výklad organizace, řízení zachování letové způsobilosti, kontrola letové způsobilosti, práva organizace, prostory a vybavení, personál, uchovávání záznamů, systém jakosti, změny organizace.
15. Letecká informační služba – AIP, NOTAM, meteorologické zprávy, další typy zpráv, letecké mapy.
16. PART-ORO – vysvětlete, co je „funkce sledování shody“, vysvětlete, co je „systém řízení bezpečnosti“.
17. Nařízení komise (EU) č. 1321/2014 Část 66 – personál v údržbě – kategorie průkazu a jejich práva, skupiny letadel, klasifikace na letadlo, požadavky na základní znalosti a základní praxi, zachování platnosti průkazu.
18. Technické zabezpečení a infrastruktura letiště – přibližovací, okruhové a naváděcí světelné soustavy, LVO, měření a využitelnost RVR, sestupové soustavy VASIS a PAPI, letištní znaky, ekologické aspekty letiště.
19. ICAO doc 8168 – fáze přiblížení, SID, STAR, minimum obstacle clearance, fungování ACAS
20. ICAO doc 8168 – vyčkávací obrazec, nastavení výškoměru (QNH, QNE).

2. povinný předmět:

(student si volí jeden z uvedených povinných předmětů v závislosti na svém zaměření)

A. PLÁNOVÁNÍ A PROVÁDĚNÍ LETŮ

1. Hmotnosti a vyvážení, těžiště, mezní hodnoty hmotnosti a vyvážení, způsoby vyjádření polohy těžiště u dopravních letounů.
2. Vliv polohy těžiště na stabilitu a říditelnost letadla. Neutrální bod. Výpočet polohy těžiště.
3. Dokumentace o hmotnosti a vyvážení – obsah dokumentace, zodpovědnost podepisujících osob, povolené změny, legislativa EU vztahující se k dokumentaci v obchodní letecké dopravě.

4. Hmotnosti používané v letectví (BEM, DOM, ZFM, TOM, LM). Postupy a zodpovědnost za určování hmotností hmotnosti letadlového parku, vážení letadla.
5. Standardní a skutečné hmotnosti užitečného zatížení, posádky a provozního vybavení letadla, související legislativní požadavky pro letouny v obchodní letecké dopravě.
6. Nakládání nákladu – omezení letounu, technické prostředky, kompatibilita zboží, zvláštní druhy nákladu. Přeprava nebezpečného nákladu.
7. Výkonnost letounu – vzlet. Všeobecné fyzikální principy, délka vzletu a výkonnost ve stoupání, vlivy ovlivňující výkonnost a max / min vzletové rychlosti.
8. Výkonnost letounu – výkonnostní třída A. Požadavky na výpočet délky vzletu, požadavky v počátečním stoupání.
9. Výkonnost letounu – cestovní let. Optimální a maximální hladina, dolet, vytrvalost, rychlosti pro maximální výkonnost v cestovním letu, cestovní stoupání, drift down.
10. Výkonnost letounu – přistání. Všeobecné fyzikální principy, délka přistání a výkonnost v nezdařeném přiblížení, vlivy ovlivňující výkonnost a přistávací rychlost.
11. Výkonnost letounu – výkonnostní třída A. Požadavky na výpočet délky přistání, požadavky nastoupání v nezdařeném přiblížení.
12. Minimální požadované palivo dle základních plánovacích postupů v obchodní letecké dopravě v EU, jeho složky a jejich výpočet.
13. Nestandardní postupy plánování paliva v obchodní letecké dopravě – RCF, PDP, osamocená letiště. Sledování paliva za letu, postupy při jeho nedostatku, podmínky vyhlášení nouze.
14. Letový plán ATS ICAO, druhy letových plánů, vyplňování letového plánu, podání letového plánu, uzavření letového plánu, dodržení letového plánu.
15. Provozní letový plán, obsah, účel, použití za letu, odpovědnost za vyhotovení a jeho kontrolu.
16. Náhradní letiště a plánovací a použitelná minima pro lety IFR v obchodní letecké dopravě v EU mimo ETOPS.
17. Lety ETOPS – vysvětlení, stanovení parametrů ETOPS, plánovací a použitelná minima náhradních letišť, ETP, kritické palivo.
18. Vyhodnocení předpovědi počasí z hlediska použitelnosti letišť v obchodní letecké dopravě v EU – časová okna, jevy uvažované a neuvažované, rozdíly pro jednotlivé druhy přiblížení, postupy plánování letu s předpovědí pod minima letiště, postupy provedení letu po jeho zahájení ve vztahu k nepříznivé předpovědi/zprávám o počasí.

B. VŠEOBECNÉ ZNALOSTI LETADEL

1. Historický vývoj letadlových konstrukcí.
2. Rozdělení letadel. Základní části letounu a jejich funkce.
3. Křídla letounů. Konstrukční schéma. Tvary a komponenty. Vznik vztlaku na křídle.
4. Odmrazovací a protipožární soustavy. Kontrolní soustavy. Nouzové vybavení.
5. Přímé řízení vztlaku. Mechanizace křídla. Klapky, spoilery, interceptory, křídélka. Zvýšení vztlaku a odporu.
6. Příčná stabilita a říditelnost.
7. Trupy letadel. Přetlakování. Kabinová výška.
8. Přistávací zařízení.
9. Ocasní plochy. Prostředky stranové stability a říditelnosti.
10. Obratová obálka. Poryvová obálka. Zatížení konstrukcí v provozu.
11. Materiály leteckých konstrukcí.
12. Palivové soustavy. Olejové soustavy. Energetické soustavy.
13. Princip fungování Aerometrických přístrojů.
14. Rozdělení palubních přístrojů. Základní principy konstrukce palubních přístrojů a přístrojových desek.
15. Motorové přístroje. Drakové přístroje. Kompasy.
16. Gyroskopické přístroje. Inerciální přístroje.
17. Radionavigační přístroje. Odpovídače.
18. Systémy kontroly a diagnostiky. Systémy varování.
19. Systémy automatizovaného řízení letu a ochrany letové obálky. FMS.

3. volitelný předmět:

(student si volí jeden z uvedených volitelných předmětů, zahrnujících vybranou látku z povinných nebo povinně volitelných předmětů studia)

A. NAVIGACE

1. Solární systém, ekliptika, Keplerovy zákony. Nauka o Zemi, používané elipsoidy v letectví. Souřadnicové soustavy (Position Reference System-PRS, kartézská soustava), jejich využití v letecké navigaci.
2. Letecké mapy, jejich měřítko, projekce a zkreslení. SID, STAR, MRVA. Informace na mapě konečného přiblížení. Traťová mapa.
3. Čas, GMT, UTC, časové zóny. Rychlosti používané v letectví. (TAS, IAS, CAS, Vat, kategorie letadel podle rychlosti). Omezení rychlosti.

4. Navigační štítek pro VFR let. Navigační plán IFR. Plánování tratě. Traťové body.
5. Snos větru. Navigační trojúhelník. Relativní a skutečné zaměření. Rozdíl heading a course. Magnetický, kompasový a zeměpisný sever.
6. Ortodroma a loxodroma (matematické vztahy pro výpočet délky ortodromy, počátečního směru, vrcholu a jejího průběhu), vynášení do map jednotlivých druhů zaměření.
7. Radionavigační prostředky, NDB/radiokompas, VOR, DME, ILS.
8. PBN koncepce. Navigační specifikace. Navigační specifikace pro přistání.
9. GNS systémy. Princip fungování systémů. Výhody, nevýhody a omezení.
10. SBAS. Princip fungování systému. Výhody, nevýhody a omezení.
11. GBAS. Princip fungování systému. Výhody, nevýhody a omezení.
12. INS/IRS. Princip fungování. Výhody, nevýhody a omezení.
13. Druhy konečného přiblížení. Minima pro rozhodnutí.
14. RNAV a RNP. Princip fungování. Výhody, nevýhody a omezení.

B. METEOROLOGIE

1. Atmosféra – složení, vertikální členění, teplota, tlak, hustota, MSA, měření výšek.
2. Tlakové útvary, rozložení tlaku vzduchu na Zemi, tropické cyklony.
3. Vítr – síly působící na vznik větru, gradientový a geostrofický vítr. Střih větru.
4. Termodynamika – vlhkost, změny skupenství vody, adiabatické procesy. Stabilita a instabilita ovzduší.
5. Tvorba a druhy oblačnosti. Dohlednosti v leteckém provozu. Jevy snižující dohlednost, druhy mlh. Vznik a rozdělení atmosférických srážek.
6. Všeobecná cirkulace atmosféry, typy vzduchových hmot, atmosférické fronty – definice, klasifikace a popis front.
7. Meteorologické situace mírných šířek. Tropická klimatologie – ITCZ, monzun, pasáty, místní větry.
8. Námraza za letu, její vznik, podmínky námrazy, druhy a tvary, intenzita.
9. Turbulence, její vznik a druhy, proudění přes horské překážky, CAT, intenzita turbulence.
10. Bouřky – podmínky vzniku, struktura, druhy bouřek, downburst, tornádo.
11. Meteorologická pozorování – přízemní, výšková, družicová, radarová. Meteorologické mapy. Rozdíl Visibility versus RVR.
12. Informace pro plánování letů – meteorologické zprávy, předpovědi, výstrahy. Předletová meteorologická dokumentace.
13. Meteorologické jevy nebezpečné pro letectví. CAT, Jet stream, Microburst a další.

C. ZABEZPEČOVACÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNIKA

1. Konvenční radionavigační systémy pro navigaci na krátké a střední vzdálenosti (NDB, VOR/DVOR, DME).
2. Konvenční radionavigační systémy pro přiblížení a přistání (ILS, MLS).
3. Družicové navigační systémy (GPS, GLONASS, Galileo).
4. Rozšiřující systémy družicové navigace (SBAS, ABAS, GBAS).
5. Primární radiolokace (PSR).
6. Sekundární radiolokace (SSR, MSSR, SSR Mód S).
7. Automatické závislé sledování ADS (ADS-B, VDL Mód-4, 1090 ES, UAT).
8. MLAT (Multilateration) systémy – multilaterační přehledové systémy.
9. Palubní protisrážkový systém (ACAS/TCAS).
10. Užívané letecké standardy pro datové přenosy (ACARS, ATN/OSI, ATN/IPS) a jejich podsítě (VDL Mode 0/A, VDL Mode 2, High Frequency Data Link (HFDL), Satcom).
11. ATS (Air Traffic Services) air-ground datalink aplikace (CPDLC, ADS-C, CM).
12. AOC (Airline Operation Communication) air-ground datalink aplikace.
13. Distribuce a zpracování přehledových dat v rámci ATS (SDPS/SDPDS, ASTERIX, SURNET, ...).
14. RCP (Required Communication Performance) a RSP (Required Surveillance Performance).
15. Datová výměna mezi poskytovateli letových provozních služeb (FDPS, OLDI zprávy, ...).
16. Datové toky mezi NM (NMOC) a jednotlivými zúčastněnými subjekty (tj. provozovateli letadel, ATSP, ...).
17. Proces uspořádání vzdušného prostoru (ASM) - jednotlivé fáze činnosti, výměna a distribuce informací.

D. ZÁKLADY LETU

1. Bernoulliho rovnice a její aplikace na měření rychlosti letu při nízkých rychlostech.
2. Reynoldsovo číslo, kritická hodnota Reynoldsova čísla a její vliv na odtržení mezní vrstvy, buffeting.
3. Tlakové rozložení na profilu křídla v závislosti na rychlosti letu, stagnační bod.
4. Rozložení vztlaku na křídle v závislosti na půdorysu křídla, vliv půdorysu křídla na odtržení mezní vrstvy, zkroucení křídla.
5. Součinitel vztlaku a odporu, aerodynamické zakončení křídla a vliv blízkosti země.

Tematické okruhy ke státním závěrečným zkouškám bakalářského studia
(pro studenty ČVUT FD se zahájením studia v akademickém roce 2015 – 2016 a později)
Studijní program B 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích
Obor 3708R030 – PIL – Profesionální pilot

6. Vysvětlit pojmy: těžiště, aerodynamický střed, neutrální bod a momentová čára.
7. Stabilita a říditelnost.
8. Obratová obálka, polára.
9. Pevná a stavitelná vrtule, vliv vrtulového proudu.
10. Ustálená zatačka, rozklad sil, násobek, vliv výšky letu.
11. Rovnice kontinuity pro stlačitelné prostředí, Machův kužel, rychlost zvuku, stlačitelnost, Kritické Machovo číslo.
12. Vliv stlačitelnosti na rozložení tlaku kolem profilu při vysokých rychlostech, tvar profilu křídla pro supersonické rychlosti.
13. Šípové křídlo - porovnání s přímým křídlem, pravidlo ploch, aerodynamický ohřev.

doc. Ing. Jakub Hospodka, Ph.D.
v. r.
garant oboru PIL (Profesionální pilot)

V Praze dne 26. září 2022