

# 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 3708R033 – TUL – Technologie údržby letadel**

### 1. povinný předmět: **LETADLA A LETECKÁ TECHNIKA**

1. Konstrukce draku obecně – rozdělení konstrukcí, typy konstrukcí z pohledu bezpečnosti, systémy značení konstrukcí, namáhání konstrukcí, konstrukční metody, technologie montáže konstrukce
2. Konstrukce draku letounu – konstrukční prvky trupu, křídla, stabilizačních a řídicích ploch, gondol a pylonů
3. Klimatizace a přetlakování kabiny – dodávka vzduchu, klimatizace, přetlakování, bezpečnostní a výstražná zařízení
4. Přístrojové systémy a systémy avioniky – pitotstatické, gyroskopické, kompas, indikace úhlu náběhu; základní principy uspořádání systémů a jejich činnost (automatický let, navigační systémy apod.)
5. Elektrický systém – zdroje střídavého a stejnosměrného proudu, baterie, nouzové zdroje, rozvod a regulace energie, pozemní zdroj
6. Vybavení a zařízení – požadavky na nouzové vybavení, uspořádání kabiny
7. Protipožární ochrana – systémy detekce požáru a dýmu, výstražné systémy, přenosné hasicí přístroje
8. Řízení letu – primární řízení, systémy řízení
9. Palivový systém – uspořádání, nádrže, jednotlivé prvky soustavy, tankování, vypouštění paliva, vyvážení letadla, indikace
10. Hydraulický systém – uspořádání, prvky systému, hydraulické kapaliny, vytváření tlaku, regulace tlaku, indikace, propojení s jinými systémy
11. Ochrana proti námraze a dešti – tvoření námrazy, klasifikace a indikace, ochrana proti námraze, odmrazování, ochrana proti dešti
12. Přistávací zařízení – konstrukce podvozku, princip činnosti, typy podvozků, řízení, protiskluzové systémy, automatické brzdy
13. Světla – vnější, vnitřní, nouzové osvětlení
14. Kyslíkový systém – uspořádání, zdroje, uložení, rozvody, doplňování, regulace dodávky
15. Pneumatický systém – uspořádání, zdroje energie, rozvody, regulace, propojení s jinými systémy

16. Rozvod vody a odpadový systém – uspořádání, rozvody, obsluha systému, hlediska koroze
17. Palubní systémy údržby – centrální počítač údržby, záznamy, dokumentace, sledování stavu konstrukce

## 2. povinný předmět:

(student si z povinných předmětů „Pístový motor“ a „Turbínový motor“ zvolí jeden odborný předmět ústní části SZZ jako povinný v závislosti na svém zaměření)

### A. PÍSTOVÝ MOTOR

1. Uspořádání motoru
2. Výkon motoru
3. Palivové směsi
4. Konstrukce motoru
5. Sestava válce a pístu motoru
6. Ojnice, klikový hřídel, kliková skříň
7. Rozvod ventilů, vačkový hřídel
8. Předstih motoru
9. Pomocná převodovka, redukční převodová skříň vrtule
10. Startovací soustavy motoru
11. Paliva a maziva pro letecké motory
12. Palivové směsi
13. Mazací soustava motoru
14. Palivová soustava motoru
15. Konstrukce sací a výfukové soustavy
16. Konstrukce chladicí soustavy motoru
17. Tvorba palivové směsi
18. Karburátory
19. Vstřikovací jednotky motoru
20. Přepřínování motoru
21. Systémy indikace práce motoru
22. Měření otáček motoru
23. Měření teploty (hlavy válce, oleje, výfukových plynů)
24. Měření tlaku (oleje, paliva, plnicího tlaku)
25. Instalace pohonné jednotky
26. Monitorování motoru a provoz na zemi
27. Uskladnění a konzervace motoru

## **B. TURBÍNOVÝ MOTOR**

1. Základní pojmy – potenciální a kinetická energie, Newtonovy pohybové zákony, Braytonův cyklus, vztahy mezi silou, prací, energií, výkonem, rychlostí a zrychlením, dělení a konstrukční řešení leteckých turbínových motorů
2. Výkon motoru – jednotlivé typy tahů a výkonů motoru, obtokový a kompresní poměr, spotřeba paliva, tlak, teplota a rychlost proudícího plynu, vliv teploty, výšky a podnebí na výkon
3. Vstup motoru – vstupní ústrojí, typy ústrojí a jejich vlivy, ochrana proti námraze
4. Kompresory – typy kompresorů, konstrukce, princip činnosti, jednotlivé prvky kompresorů, ovládání průtoku vzduchu, nestabilní chod
5. Spalovací komora – konstrukce, prvky spalovací komory, princip činnosti
6. Turbína – konstrukce, jednotlivé prvky, princip činnosti, pnutí a tečení materiálu
7. Výstup motoru – konstrukce, princip činnosti, typy trysek, snížení hluku, obraceče tahu
8. Maziva a paliva – vlastnosti, specifikace, bezpečnostní opatření, přísady
9. Mazací soustavy – uspořádání, prvky, princip činnosti
10. Palivové soustavy - uspořádání, prvky, princip činnosti
11. Vzduchové systémy – uspořádání, prvky, princip činnosti, odmrazování a ochrana proti námraze, chlazení, dodávky vzduchu pro ostatní systémy
12. Startovací a zapalovací soustavy - uspořádání, prvky, princip činnosti, bezpečnost při údržbě
13. Systémy indikace práce motoru – měření teplot a tlaku vzduchu, oleje a paliva, kompresní poměr motoru, měření kroutícího momentu a výkonu motoru
14. Systémy pro zvyšování výkonu – princip činnosti a použití, možnosti zvýšení výkonu
15. Turbovrtulové motory – typy turbín, redukční ozubené převody, bezpečnostní zařízení proti překročení otáček, integrované řízení motoru a vrtule
16. Turbohřídelové motory – uspořádání, systémy pohonu, redukční převody, spřažení, systémy ovládání
17. Pomocné energetické jednotky – účel, činnost, konstrukce
18. Zástavba pohonné jednotky – uchycení motoru, protipožární přepážky, kryty a panely, protivibrační uložení, uložení kabelů, lan, trubek, hadic apod.
19. Systémy protipožární ochrany – princip činnosti detekčních a hasicích systémů
20. Sledování motoru a provoz na zemi – potupy pro spuštění a zastavení motoru, chod motoru na zemi, sledování stavu motoru a vyhodnocení chodu motoru, čištění, kontrola, poškození cizím předmětem
21. Uskladnění a konzervace motoru – konzervování a odkonzervování motoru a příslušenství, důvody

### 3. volitelný předmět:

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

#### **A. LETECKÁ LEGISLATIVA**

1. Úloha Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO)
2. Úloha EASA a Evropské komise
3. Nařízení (EU) č. 2018/1139 a jeho prováděcí pravidla
4. Vztahy mezi částí 145, částí 66, částí 147, částí M a EU-OPS
5. Osvědčující personál údržby
6. Organizace oprávněné k údržbě
7. Letový provoz – EU-OPS
8. Certifikace letadel
9. Zachovávání letové způsobilosti
10. Programy údržby, kontroly a prohlídky údržby
11. Základní seznam minimálního vybavení, seznam minimálního vybavení, seznam odchylek schválených na odbavení
12. Dokumentace údržby - příručky pro údržbu, příručka na opravu draku, ilustrovaný katalog součástek apod.
13. ETOPS - požadavky na údržbu a odbavení letadla
14. Příkazy k zachovávání letové způsobilosti

#### **B. LIDSKÝ ČINITEL V LETECTVÍ**

1. Definice a podstata lidského činitele
2. Legislativní rámec lidského činitele podle standardů ICAO a ECAC
3. Organizační a bezpečnostní kultura v leteckých provezech
4. Nebezpečí a rizika na pracovištích údržby letadel
5. Letecké nehody, incidenty a události s účastí AMT
6. Chyby a přestupky AMT
7. Fyzické zdroje a limity individuální výkonnosti AMT
8. Individuální psychologické zdroje a limity výkonnosti AMT
9. Skupinové zdroje a limity výkonnosti AMT
10. Interkulturní ovlivnění spolehlivosti práce AMT
11. Vlivy okolního prostředí na výkonnost a spolehlivost práce AMT
12. Výkonnost spolehlivost práce ve směnném režimu

13. Spánek a únava
14. Význam komunikace a pravidel předávání práce pro bezpečnost leteckého provozu
15. Vizuelní kontrola v údržbě letadel
16. Řešení nouzových situací

### **C. MATERIÁLY A ZÁKLADNÍ STROJNICKÉ SOUČÁSTI**

1. Železné letecké materiály - charakteristiky, vlastnosti a označování běžných slitinových ocelí, tepelné zpracování, použití ocelí, zkoušení tvrdosti, pevnosti a houževnatosti
2. Neželezné kovy jako letecké materiály - charakteristiky, vlastnosti a označování běžných neželezných materiálů, tepelné zpracování, použití, zkoušení tvrdosti, pevnosti a houževnatosti
3. Kompozity a nekovy - rozdělení, charakteristiky, použití, zjišťování vad
4. Koroze - druhy koroze, proces tvorby koroze, příčiny koroze, ochrana proti korozi
5. Spojovací materiály - typy spojů, použití, závity, svorníky, šrouby, uzavírací zařízení, zámky, nýty
6. Potrubí a spoje - označování, typy potrubí, spoje hydraulických, palivových, olejových, pneumatických a vzduchových systémů
7. Péra a pružiny - typy, materiály, charakteristiky a použití
8. Ložiska - účel, zatížení, materiál, konstrukce, typy ložisek a jejich použití
9. Převody - typy převodů, charakteristiky, použití, převodový poměr
10. Ovládací lana - typy, použití, jednotlivé prvky lanového systému
11. Elektrické kabely a konektory - typy, konstrukce, charakteristiky, základní elektrické veličiny

### **D. POSTUPY ÚDRŽBY**

1. Hmotnost a vyvážení letadla
2. Manipulace s letadlem a skladování
3. Demontáž, kontrola, oprava a způsoby montáže
4. Výjimečné události
5. Postupy údržby
6. Bezpečnostní opatření – letadlo a dílna
7. Dílenské postupy
8. Nářadí
9. Obecné zkušební vybavení pro avioniku
10. Technické výkresy, schémata a normy
11. Uložení a vůle
12. Elektrické kabely a konektory
13. Nýtování
14. Trubky a hadice

15. Pružiny a péra
16. Ložiska
17. Převody
18. Ovládací lana
19. Zacházení s materiálem
20. Potahové kovy
21. Kompozity a nekovy
22. Sváření, pájení natvrdo, pájení naměkko a lepení

doc. Ing. Jakub **K r a u s** , Ph.D.  
v. r.  
garant oboru TUL (Technologie údržby letadel)  
vedoucí Ústavu letecké dopravy

V Praze dne 26. září 2022