

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

54 525 03 Avionikus

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

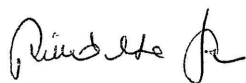
**A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek**  
**Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban**

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)


A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30 %

A 315/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 003764/2013-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN  
MEGEGYEZŐ MÁSOLAT



2013



Barna Péter  
főosztályvezető k.

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL**  
**SAK-ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2013. szeptember 30-tól

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgafadatai a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott témakörök mindegyikét tartalmazzák.

A tételhez használható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1-20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

*A tételsor a 12/2013. (III. 29.) NFM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.*

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**1. Mutassa be a légi jármű információs rendszereit (ATA 46) és a hozzá kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Digitális információátvitel, légiforgalmi és információkezelő rendszerek, fedélzeti információs rendszer, karbantartási információs rendszer, utastéri információs rendszer**
- **Ismertesse és jellemezze a felhajtóerő keletkezését, valamint a szárnyak felosztását, geometriai jellemzőit és szerkezeti kialakítását (ATA57)!**
- **Ismertesse és jellemezze a gázturbinás hajtóművek jelzőrendszereit, jellemző üzemi paramétereit!**
- **Ismertesse a nemzetközi légiközlekedési jogszabályok fejlődését a chicagói egyezménytől az EASA-ig!**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**2. Mutassa be a légi járművek navigációs műszer rendszereit és a hozzá kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: barometrikus magasságmérő, sebességkijelző, Mach-mérő, emelkedés/süllyedés sebességmérő, levegő-jel rendszer, nyomás- és hőmérsékletmérő rendszer, üzemanyagmennyiség-jelzés**
- **Ismertesse és jellemezze a szárnyon elhelyezett felhajtóerő és ellenállási erő növelő berendezések aerodinamikáját, fajtáit, működésüket és szerkezeti kialakításukat (ATA27)!**
- **Csoportosítsa a dugattyús motorokat működési elv szerint, ismertesse a négyütemű Otto-motor működését!**
- **Ismertesse a légi alkalmasság fenntartására vonatkozó rendeletek rendszerét (alaprendelet, kezdeti és folyamatos légi alkalmasság)!**

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**3. Beszéljen a légi járművek térbeli helyzetkijelzőiről és figyelmeztető rendszereiről, illetve a hozzá kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: pörgettyűs műszer, a figyelmeztető rendszer, a repülési adatrögzítő**
- **Ismertesse és jellemezze a merevszárnyú repülőgépek kormányzását, illetve stabilitását, valamint befolyásoló tényezőit (ATA27)!**
- **Ismertesse és jellemezze a szívócsövek feladatát, fajtáit, működését!**
- **Mutassa be a karbantartáskor minőséget tanúsító személyek EU-s követelmény rendszerét! (Part-66)**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**4. Mutassa be az autonóm navigációs rendszereket és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: tehetetlenségi a navigációs rendszer (ATA34), Doppler navigációs rendszer**
- **Ismertesse a kormányvezérlő rendszerek fajtáit, a kormányerő csökkentésének módszereit (ATA27)!**
- **Ismertesse és jellemezze a soros motorok vezérlésének kialakítási módjait, a vezérlés elemeit!**
- **Mutassa be a jóváhagyott légijármű-karbantartó szervezetek EU-s követelmény rendszerét! (Part-145)**

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**5. Jellemezze a fedélzeti EFIS és FMS rendszereket és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: elektronikus repülési kijelző rendszer (EFIS), repüléstámogatási rendszer (FMS)**
- **Ismertesse a huzalos, illetve tolórudas vezérlések felhasználási területeit, szerkezeti elemeit!**
- **Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok jelzőrendszereit, jellemző üzemi paramétereit!**
- **Ismertesse a kereskedelmi célú légi fuvarozás EU-s előírásait! (JAR-OPS)**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**6. Beszéljen a légi járművek egyenáramú, a vészhelyzeti energia rendszeréről (ATA 24), a jég és eső elleni védelemről (ATA 30) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: akkumulátor, egyenáramú generátor, feszültség-szabályozás, egyenáramú motor, vészhelyzeti energia-ellátás, RAT, inverterek, jegesedés észlelése, jegesedés elleni védelem, eső elleni védelem**
- **Ismertesse a törzsek feladatát, fajtáit, szerkezeti kialakítását, hasonlítsa össze jellemzőik alapján (ATA52/53/56)!**
- **Mutassa be a p-v diagramot, ábrázolja a folyamatokat!**
- **Ismertesse a légi járművek tanúsításának általános előírásait (EACS,1702/2003)!**

C

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**7. Beszéljen a légi járművek váltakozó áramú energia rendszeréről (ATA 24), a légi jármű fényeiről (ATA 33) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak, és hogyan működik: váltakozó áramú generátor, feszültség-szabályozó, energiaeosztás, áram-átalakítók, villamos vezetékek, kábelek, áramkörvédelmi berendezések, váltakozó áramú motorok, külső/földi energiaellátás, külső és belső fények, vészvilágítás**
- **Ismertesse és jellemezze az irányfelületek elrendezési módjait, kialakítását, vezérsíkok és kormánylapok szerkezetét (ATA55/57)!**
- **Ismertesse és jellemezze a kompresszorok feladatát, fajtáit, működését!**
- **Mutassa be a légi járművek tanúsításához használandó dokumentumokat!**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**8. Mutassa be a kormányrendszereket (ATA 27), fedélzeti készülékeket, berendezéseket (ATA 25) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: elsődleges kormányberendezés, mechanikus, elektromechanikus, elektronikus (FBW-Flight By Wire) szárnymechanizáció, korlátozó berendezések, vészhelyzeti felszerelések követelményei, utaskabin-szórakoztató berendezés**
- **Ismertesse a futóművek feladatát, szerkezeti elemeit, jellemezze az orr- és farokfutós elrendezési formákat (ATA32)!**
- **Csoportosítsa az állapotjelzőket, ismertesse és jellemezze azokat!**
- **Ismertesse a folyamatos légi alkalmasság fenntartásának műszaki követelményeit!**

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**9. Beszéljen a légi járműveken alkalmazott tűzvédelmi rendszerekről (ATA 26), az elektrosztatikusan érzékeny készülékekről és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: tűz- és füstérzékelő és riasztórendszerek, tűzoltó berendezések, ESD - elektrosztatikusan érzékeny berendezések kockázat okai, kezelés, védelem, légi jármű szoftverek kezelése**
- **Ismertesse a helikopterek kormányzási módját, vázolja fel a vezérlőautomata működését!**
- **Ismertesse és jellemezze a segédhajtóművek APU-k feladatát, működési sajátosságait és általános szerkezetét!**
- **Ismertesse a folyamatos légi alkalmasság illetékes hatósági eljárásait és az EASA FORM 1 (CRS) feladatát, felépítését!**

A tételhez használható segédeszköz: **EASA FORM 1 nyomtatvány**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**10. Mutassa be a légi járművek oxigén rendszereit, az elektromágneses környezetet és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: oxigénrendszer, elektromágneses környezet**
- **Ismertesse a repülési helyzeteket, vázolja fel a mechanikai összefüggéseket!**
- **Ismertesse és jellemezze a gázturbinás hajtóművek fajtáit, szerkezeti kialakításának megoldásait, működését!**
- **Mutassa be a légi járművek karbantartására érvényes nemzeti és nemzetközi (EU-n kívüli) előírások rendszerét!**

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**11. Beszéljen a légi járművek külső kommunikációs analóg rendszereiről (ATA 23) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: modulációk (AM,FM), rádiókommunikációs berendezések (HF,VHF), SELCAL, SATCOM, vészhelyzeti adók, pilótafülke hangrögzítő berendezése (CVR)**
- **Ismertesse a légsavarak feladatát, bizonyítsa be a vonóerő létrejöttét, osztályozza a légsavarakat, valamint sorolja fel a légsavar üzemi helyzeteket!**
- **Ismertesse és jellemezze az ideális gázok állapotváltozásait!**
- **Ismertesse a humán faktor figyelembevételének általános körülményeit!**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**12. Jellemezze az ARANC 429, ARINC 629 digitális adatátviteli szabványokat, az ACARC digitális kommunikációs rendszert és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Digitális adatátviteli szabványok jellemzése ARINC 429, ARINC 629**
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: ACARS rendszer**
- **Ismertesse a pneumatika rendszer feladatát, jellemzőit, vázolja fel a dugattyús motorok rendszerének szerkezeti kialakítását (ATA36)!**
- **Ismertesse és jellemezze a tüzelőterek feladatát, felosztását, szerkezeti kialakítását!**
- **Mutassa meg az emberi érzékelésből adódó emberi teljesítménykorlátokat!**



Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**13. Beszéljen a lokális helymeghatározó rádió navigációs rendszerekről ATA(34) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-rendszerekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: rádió iránytű (ADF), VOR, D-VOR, DME, terület navigáció, RNAV rendszerek**
- **Ismertesse a pneumatika rendszer feladatát, jellemzőit, vázolja fel a gázturbinás hajtóművek rendszerének szerkezeti kialakítását (ATA36)!**
- **Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok indítási rendszereit!**
- **Ismertesse a szociálpszichológia munkavégzéssel kapcsolatos vonatkozásait!**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**14. Ismertesse a repülésben használatos műszeres leszállító rendszereket (ATA 34) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **ICAO leszállító rendszer kategóriák**
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: ILS leszállító rendszer, Marker Beacon, MLS**
- **Ismertesse és jellemezze a hidraulika-rendszer feladatát, szerkezeti kialakítását, működését (ATA29)!**
- **Csoportosítsa a környezeti levegőt felhasználó hajtóműveket, ismertesse működési jellemzőiket!**
- **Mutassa be az emberi teljesítményt befolyásoló tényezőket!**

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**15. Mutassa be a globális helyzetmeghatározó rendszereket (ATA 34) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: hiperbola navigációs rendszer (LORAN, DECCA, OMEGA), műholdas navigációs rendszerek (NAVSTAR, GALILIO, GLONAS)**
- **Ismertesse és jellemezze a sárkány tüzelőanyag-rendszer feladatát, szerkezeti kialakítását (ATA28)!**
- **Ismertesse és jellemezze a turbinák feladatát, működését és szerkezeti kialakítását!**
- **Mutassa meg az emberi agy tevékenységéből adódó emberi teljesítménykorlátokat!**

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**16. Beszéljen az elsődleges radarberendezésekről és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mikrohullám jellemzői, antennák, tápvezetékek, mikrohullámú balesetvédelem**
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: a földi légiirányító és fedélzeti időjárásradar, rádió magasságmérő (RA)**
- **Ismertesse és jellemezze a rugóstagok és kerékfékek feladatát, fajtáit, szerkezetét, működését, valamint a fékrendszerek kialakítását (ATA32)!**
- **Ismertesse és jellemezze a forgattyús szekrények kialakítását a motorok építési formáinak függvényében, ismertesse az előnyöket, hátrányokat!**
- **Ismertesse a fizikai környezet emberi tevékenységet befolyásoló tényezőit!**

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**17. Mutassa be az automatikus repülésirányítási rendszereket (ATA 22) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- Irányítástechnikai alapok: vezérlés, szabályozás
- Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik:  
stabilitási és kormányozhatósági rendszer, utasításadó rendszer, robotpilóta, tolóerő automata, helikopteren alkalmazott rendszer különlegességei
- Ismertesse és jellemezze az emberi életfeltételek biztosításának lehetőségeit, vázolja fel a magassági rendszer működését (ATA21)!
- Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok gyújtási rendszereit!
- Mutassa be az emberi feladatok fajtáit munkavégzés közben!

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**18. Beszéljen az ATC, TCAS rendszerekről és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetek!**

- Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik:  
a légiforgalmi irányítás ATC, fedélzeti transzponder, összeütközés megelőzés TCAS
- Ismertesse és jellemezze a víz- és hulladékrendszer felépítését (ATA38)!
- Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok hűtési, kenési rendszereit!
- Ismertesse a munkavégzés közben felmerülő kommunikációk fajtáit és jellemzőiket!

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szöbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**19. Jellemezze a kabinrendszereket (ATA 44) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- Utasok szórakoztatása, kabinközi kommunikációs rendszer, kabin hálózati szolgáltatás, e-mail, intranet, internet, utastéri központi rendszer, utastér ellenőrzési rendszer
- Ismertesse és jellemezze a hangsebesség feletti repülés aerodinamikáját, valamint vázolja fel a légkör fizikai jellemzőit és változásukat a magasság függvényében!
- Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok forgattyús mechanizmusának kialakítását!
- Milyen emberi hibák merülhetnek fel munka közben és mi jellemzi őket?

---

Szakképesítés: 54 525 03 Avionikus

Szöbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Avionikus szakmai ismeretek.

Meghatározott feladatok a repülőelektronikai és elektromos rendszerekkel kapcsolatban.

**20. Mutassa be az integrált moduláris repülőelektronikákat (ATA 42), a légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő berendezést (ATA 21) és a hozzájuk csatlakozó légijármű-szerkezeteket!**

- Integráltan beépíthető funkciók elektronikája, BITE-rendszer, központi rendszer, hálózati komponensek
- Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő rendszer
- Ismertesse a repülőgépek sárkányszerkezetének és rendszereinek felosztását, mutassa be a légi járművek jellemző adatait!
- Ismertesse és jellemezze a fúvócsövek és sugárfékek feladatát, működését, fajtáit és szerkezeti megoldásait!
- Ismertesse a munkahelyi veszélyeket és kezelésüket!

C

## **AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI**

### **Tanári példány**

#### **1. Mutassa be a légi jármű információs rendszereit (ATA 46) és a hozzá kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Digitális információátvitel, légiforgalmi és információkezelő rendszerek, fedélzeti információs rendszer, karbantartási információs rendszer, utastéri információs rendszer**
- **Ismertesse és jellemezze a felhajtóerő keletkezését, valamint a szárnyak felosztását, geometriai jellemzőit és szerkezeti kialakítását (ATA57)!**
- **Ismertesse és jellemezze a gázturbinás hajtóművek jelzőrendszereit, jellemző üzemi paramétereit!**
- **Ismertesse a nemzetközi légitörvények jogszabályok fejlődését a chicagói egyezménytől az EASA-ig!**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

Digitális információk hagyományos és elektronikus tárolása.

Jellemzően ide tartoznak a légiforgalmi és információkezelő rendszerek és a hálózati szerverrendszerek.

Légi járműre vonatkozó általános információs rendszer.

Fedélzeti információs rendszer.

Karbantartási információs rendszer.

Utásokra vonatkozó utastéri információs rendszer.

Egyéb információs rendszer.

Folytonossági, illetve Bernoulli törvény, nyomáseloszlás, AC pont, felülnézeti alak, építési mód, húr, feszítáv, középvonal, íveltség, főtartó, segéd tartó, hosszmerítő, borda, borítás.

Fordulatszám, gázhőmérséklet, nyomásviszony, tolóerő, tüzelőanyag-fogyasztás, rezgés, forgatónyomaték, teljesítmény, olaj- és tüzelőanyag-nyomás üzemi értékei és mértékegységei.

Chicagói egyezmény, Nemzetközi Repülési Szervezet (ICAO) szerepe, JAA szervezete, tevékenysége, EU jogrendszere, alapjogok, közösségi jog, 2002-es Lisszaboni szerződés, EASA szerepe, tevékenysége.

## **2. Mutassa be a légi járművek navigációs műszer rendszereit és a hozzá kapcsolódó légi jármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: barometrikus magasságmérő, sebességkijelző, Mach-mérő, emelkedés/süllyedés sebességmérő, levegő-jel rendszer, nyomás- és hőmérsékletmérő rendszer, üzemanyagmennyiség-jelzés**
- **Ismertesse és jellemezze a szárnyon elhelyezett felhajtóerő és ellenállási erő növelő berendezések aerodinamikáját, fajtáit, működésüket és szerkezeti kialakításukat (ATA27)!**
- **Csoportosítsa a dugattyús motorokat működési elv szerint, ismertesse a négyütemű Otto-motor működését!**
- **Ismertesse a légi alkalmasság fenntartására vonatkozó rendeletek rendszerét (alaprendelet, kezdeti és folyamatos légi alkalmasság)!**

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

Légkör, terminológia.

Jellemző rendszerelrendezések és az elektronikus műszerrendszerek elrendezése a pilótafülkében, nyomásmérő készülékek és rendszerek, torlónyomáson alapuló rendszerek.

Magasságmérők, emelkedési/süllyedési sebességmérők, repülési sebességkijelzők, Mach-mérők.

Magasságjelző/riasztó rendszerek, levegőadatok a számítógépen, műszerek pneumatikus rendszere, közvetlen leolvasású nyomás- és hőmérsékletmérők, hőmérsékletjelző rendszerek.

Üzemanyagmennyiség-jelző rendszerek.

Íveltség, valamint felület növelése, kritikus állásszög, spoiler, féklap, fékszárny, orrsegédszárny, felületnövelő lap, alaphelyzet, fel-, illetve leszállóhelyzetek, kitérítési szögek, kompozit építésű héjszerkezet, félhéjszerkezet.

Kétütemű, négyütemű, Otto- és Diesel-motorok, szívás, sűrítés, terjeszkedés, kipufogás, indikátor diagram.

216/2008 alap rendelet a repülés biztonságáról és a környezetvédelemről.

1702/2003 EK rendelet a kezdeti légi alkalmasságról.

2042/2003 EK rendelet a folyamatos légi alkalmasság fenntartásáról.

1049/2011 EK módosító rendelet a folyamatos légi alkalmasság rendelethez.

EASA kapcsolata más légügyi hatóságokkal.

**3. Beszéljen a légi járművek térbeli helyzetkijelzőiről és figyelmeztető rendszereiről, illetve a hozzá kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: pörgettyűs műszer, a figyelmeztető rendszer, a repülési adatrögzítő**
- **Ismertesse és jellemezze a merevszárnyú repülőgépek kormányzását, illetve stabilitását, valamint befolyásoló tényezőit (ATA27)!**
- **Ismertesse és jellemezze a szívócsövek feladatát, fajtáit, működését!**
- **Mutassa be a karbantartáskor minőséget tanúsító személyek EU-s követelmény rendszerét! (Part-66)**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

A pörgettyűs mozgás alapelvei.

Műhorizontok.

Csúszásjelzők.

Pörgettyűs iránytűk.

Földközelségjelző riasztórendszerek.

Iránytűrendszerek.

Repülési adatrögzítő rendszerek.

Elektronikus repülési műszerrendszerek.

Műszeres riasztó rendszerek, köztük fő figyelmeztető rendszer és központi figyelmeztető tábló.

Átesésjelző rendszerek és állásszögjelző rendszerek.

Rezgésmérés és kijelzés.

Üveg pilótafülke.

Vezérlő, illetve végrehajtó elemek, elsődleges kormányberendezések: csűrőkormány, magassági kormány, oldalkormány, test koordináta-rendszer, nyomatékok, mozgások, AC pont, súlypont helyzete, stabil, instabil, közömbös.

Szívócső feladata, a levegő állapotváltozása a szívócsőben, a hangsebesség alatti szívócső szerkezete, működése, a hangsebesség feletti szívócső kialakítása és működése, központi test, lökéshullám.

Tanúsítói kategóriák és jogosultságaik.

Engedélymegszerzés feltételei, alapismereti és szakmai tapasztalati követelmények.

Típusképzés.

Alap- és típus tanfolyam és -vizsga.

#### **4. Mutassa be az autonóm navigációs rendszereket és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: tehetetlenségi a navigációs rendszer (ATA34), Doppler navigációs rendszer**
- **Ismertesse a kormányvezérlő rendszerek fajtáit, a kormányerő csökkentésének módszereit (ATA27)!**
- **Ismertesse és jellemezze a soros motorok vezérlésének kialakítási módjait, a vezérlés elemeit!**
- **Mutassa be a jóváhagyott légijármű-karbantartó szervezetek EU-s követelmény rendszerét! (Part-145)**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

Tehetlenségi navigációs rendszer (ATA 34), IRS – Inertial Reference System (tehetlenségi vonatkoztatási rendszer)

Lézer giroszkópok

Gyorsulás mérők

Beüzemelés, ellenőrzés

Doppler-navigációs rendszer, sugárzási irányok, doppler-elv, mért paraméterek, útvonalszámítás.

Rendszerműködtetés: kézi, hidraulikus, pneumatikus, elektromos, elektronikusan vezérelt, aerodinamikai kormányerő csökkentők, segéd kormánylap, trimm.

A vezérlés formái: az alulvezérelt - oldalszelepelt, az alulvezérelt - felülszelepelt és a felülvezérelt - felülszelepelt vezérlés és elemei, a szívó- és a kipufogószelep kialakítása, a szeleprugók kialakítása, a szelepemelő tőke kialakítása, a tolórúd és betéteinek szokásos megjelenése, a szelepemelő-himba alakja, a vezérműtengely.

Létesítménykövetelmények, személyi feltételek, felszerelések, szerszámok, anyagok, karbantartási dokumentációk, karbantartás tanúsítása, biztonság- és minőségpolitika, karbantartó szervezet kézikönyve, szervezet jogosultságai.



### **5. Jellemezze a fedélzeti EFIS és FMS rendszereket és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: elektronikus repülési kijelző rendszer (EFIS), repüléstámogatási rendszer (FMS)**
- **Ismertesse a huzalos, illetve tolórudas vezérlések felhasználási területeit, szerkezeti elemeit!**
- **Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok jelzőrendszereit, jellemző üzemi paramétereit!**
- **Ismertesse a kereskedelmi célú légi fuvarozás EU-s előírásait! (JAR-OPS)**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

EFIS – Electronic Flight Instrument System (elektronikus repülőkészlet-rendszer)

Kezelőpult, jelforrás kiválasztó

Szimbólum generátor

Elektronik Attitude Director Indicator üzemmódjai

Elektronik Horizontal Situation Indicator üzemmódjai

Primary Flight Display felépítése, üzemmódjai

Navigation Display felépítése, üzemmódjai

Multifunction Display felépítése, üzemmódjai

Hibakijelzések

FMS – Flight Management System (repülésirányítási rendszer)

Feladata

Felépítése

Kapcsolat a fedélzeti rendszerekkel

Interaktív kezelőpult

Data loader

Flight director

Adatbázis és kezelése

Kormánylapok vezérlése, huzal, huzalvég, csiga, kötélfésű, feszítőzár, tolórúd, himba, egyenesbevezető, hermetikus kivezetések.

Hajtómű fordulatszám, hengerfej-hőmérséklet, hűtőfolyadék-hőmérséklet, olajnyomás és -hőmérséklet, kipufogógáz-hőmérséklet, üzemanyagnyomás és -áramlás, töltőnyomás, szívótérnyomás és -hőmérséklet.

Légi üzemeltetői bizonyítványok, az üzemeltető kötelességei, légi járművön tartandó dokumentumok, légi járművön feltüntetendő jelzések.

**6. Beszéljen a légi járművek egyenáramú, a vészhelyzeti energia rendszeréről (ATA 24), a jég és eső elleni védelemről (ATA 30) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: akkumulátor, egyenáramú generátor, feszültség-szabályozás, egyenáramú motor, vészhelyzeti energia-ellátás, RAT, inverterek, jegesedés észlelése, jegesedés elleni védelem, eső elleni védelem**
- **Ismertesse a törzsek feladatát, fajtáit, szerkezeti kialakítását, hasonlítsa össze jellemzőik alapján (ATA52/53/56)!**
- **Mutassa be a p-v diagramot, ábrázolja a folyamatokat!**
- **Ismertesse a légi járművek tanúsításának általános előírásait (EACS,1702/2003)!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Savas és lúgos akkumulátorok jellemzői, kezelése.

Dinamó elv, ön- és külső gerjesztés, feszültségszabályozás (vibrátoros, szénoszlopos, elektronikus), inverterek felépítése, egyenáramú motorok jellemzői, felhasználásuk.

Vészhelyzeti energia-ellátás, kényszerhajtású energiatermelés (RAT).

Jégképződés, osztályozása és észlelése.

Jegesedés elleni védelmi rendszerek: elektromos, forrólevegős és vegyi.

Jégmentesítő rendszerek: elektromos, forrólevegős, pneumatikus és vegyi.

Vízszűrő anyag.

Szondák és lefolyók fűtése.

Ablaktörlő-berendezés.

Utastér, tehertér, pilótafülke, rácsszerkezet, rácsrudak fajtái, borítás, túlnyomásos törzsek, hossztartó, törzskeret, hermetizálás.

Tengelyek értelmezése, kiindulási pont meghatározása, dugattyú helyzete a folyamat során, ideális körfolyamat, körjárási irány.

Tanúsítási szabályok EACS 23/25/27/29, Part-21, típus alkalmassági bizonyítvány, kiegészítő típus alkalmassági bizonyítvány, tervező/gyártóüzemi jóváhagyás.

**7. Beszéljen a légi járművek váltakozó áramú energia rendszeréről (ATA 24), a légi jármű fényeiről (ATA 33) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak, és hogyan működik: váltakozó áramú generátor, feszültség-szabályozó, energiaelosztás, áramátalakítók, villamos vezetékek, kábelek, áramkörvédelmi berendezések, váltakozó áramú motorok, külső/földi energiaellátás, külső és belső fények, vészvilágítás**
- **Ismertesse és jellemezze az irányfelületek elrendezési módjait, kialakítását, vezérsíkok és kormánylapok szerkezetét (ATA55/57)!**
- **Ismertesse és jellemezze a kompresszorok feladatát, fajtáit, működését!**
- **Mutassa be a légi járművek tanúsításához használandó dokumentumokat!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Szinkrongenerátor, feszültség, frekvenciaszabályozás, hálózati topológiák, statikus és forgó áramátalakítók, villamos vezetékek és kábelek szabványa, méretezése, csatlakozók szabványai, kiválasztása, rögzítése, zárlat és túlterhelés elleni védelem, szinkron- és aszinkronmotorok, külső energiaforrás csatlakoztatása.

Berendezés dobozolás, villamos csatlakozás, rögzítés előlapi kijelzések, kezelógombok szabványosítása (ARINC 404, ARINC 600).

Külső: navigációs, leszálló, guruló, jegesedés ellenőrző.

Belső: utastér, pilótafülke, csomagtér.

Vészvilágítás.

Farokfelületek, kacsá elrendezés hagyományos, osztott, T-elrendezés, vezérsíkok, magassági és oldalkormányok, bekötés, rögzítés, kiegyenlítés.

A kompresszor működésének fizikai alapjai, a kompresszorok fajtái: centrifugál- és axiálkompresszor, a centrifugálkompresszor szerkezete, az axiálkompresszor-fokozat működése az előterelő lapátkoszorúval együtt, a sokfokozatú axiálkompresszor működési és geometriai sajátosságai, pompázs, lapátbekötések.

Légialkalmassági bizonyítvány, lajstromba vételi bizonyítvány, zajbizonyítvány, tömegjegyzőkönyv, rádióengedély és jóváhagyás.

**8. Mutassa be a kormányrendszereket (ATA 27), fedélzeti készülékeket, berendezéseket (ATA 25) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: elsődleges kormányberendezés, mechanikus, elektromechanikus, elektronikus (FBW-Flight By Wire) szárnymechanizáció, korlátozó berendezések, vészhelyzeti felszerelések követelményei, utaskabin-szórakoztató berendezés**
- **Ismertesse a futóművek feladatát, szerkezeti elemeit, jellemezze az orr- és farokfutós elrendezési formákat (ATA32)!**
- **Csoportosítsa az állapotjelzőket, ismertesse és jellemezze azokat!**
- **Ismertesse a folyamatos légi alkalmasság fenntartásának műszaki követelményeit!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Elsődleges kormányberendezések: csűrőkormány, magassági kormány, oldalkormány, aerodinamikai kormány.

Trimmelő lapok.

Aktív terhelésszabályozás.

Felhajtóerő-növelő berendezések.

Áramlásrontók, féklapok.

Rendszerműködtetés: kézi, hidraulikus, pneumatikus.

Kormányterhelés-szimuláció, legyezőmozgás-csillapító, mach-trimm-szabályozó, oldalkormány-korlátozó, kormányreteszelő rendszerek.

Túlhúzásvédelmi/-riasztó rendszer.

Elektromosan és elektronikusan működtetett rendszerek.

FBW – Fly by Wire (elektronikus repülőgép-vezérlés).

Feladata.

Üzem módjai.

Vezérlés felépítése, részegységek.

Vészhelyzeti felszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

Utaskabin szórakoztató berendezése, audio, videó.

Gurulás, kormányzás, rugózás, csillapítás, futószár, rugóstag, kerék, kerékfék, kibocsátó, behúzó rendszerek, kerékelfordítás, lengéscsillapítás, egyenesbe-vezető, elpattanás, iránystabilitás, fékezés, nekifutás, kilátás.

Alapvető állapotjelzők, nyomás, fajtérfogató, fajhő, kalorikus állapotjelzők, belső energia, entalpia, entrópia.

Kötelezettségek: felelősség, események jelentése.

Folyamatos légi alkalmasság fenntartása, karbantartási szabványok, komponensek, karbantartó szervezet.

**9. Beszéljen a légi járműveken alkalmazott tűzvédelmi rendszerekről (ATA 26), az elektrosztatikusan érzékeny készülékekről és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: tűz- és füstérzékelő és riasztórendszerek, tűzoltó berendezések, ESD - elektrosztatikusan érzékeny berendezések kockázat okai, kezelés, védelem, légi jármű szoftverek kezelése**
- **Ismertesse a helikopterek kormányzási módját, vázolja fel a vezérlőautomata működését!**
- **Ismertesse és jellemezze a segédhajtóművek APU-k feladatát, működési sajátosságait és általános szerkezetét!**
- **Ismertesse a folyamatos légi alkalmasság illetékes hatósági eljárásait és az EASA FORM 1 (CRS) feladatát, felépítését!**

A tételhez használható segédeszköz: EASA FORM 1 nyomtatvány

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Tűz- és füstérzékelő és riasztó rendszerek.

Bimetálos, hőelemes, ionizációs.

Tűzoltó berendezések, működésük, semleges gáz rendszer, tűzoltó palackok elhelyezése.

Rendszerellenőrzések.

Hordozható tűzoltó készülékek.

Elektrosztatikusan érzékeny készülékek.

Az elektrosztatikus kisülésre érzékeny készülékek különleges kezelése.

A lehetséges kockázatok és károk ismerete.

Antisztatikus védelmi berendezések a részegységek és a személyzet számára.

Áramlási üzemmódok, ciklikus vezérlés, kollektív vezérlés, útirányú kormányzás, farokrotor feladata, koaxiális helikopterek, Notar helikopterek.

Energiatermelés, levegőleválasztás, működésmód, védelem módja, fordulatszám, szabályozás, korlátozás.

Légi alkalmasság irányító szervezet, üzembe helyezési bizonyítvány (CRS), illetékes hatóság illetékessége, légi alkalmasság fenntartása, karbantartó szervezet felügyelete, EASA FORM 1 üzembe helyezési okmány kitöltése.

**10. Mutassa be a légi járművek oxigén rendszereit, az elektromágneses környezetet és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: oxigénrendszer, elektromágneses környezet**
- **Ismertesse a repülési helyzeteket, vázolja fel a mechanikai összefüggéseket!**
- **Ismertesse és jellemezze a gázturbinás hajtóművek fajtáit, szerkezeti kialakításának megoldásait, működését!**
- **Mutassa be a légi járművek karbantartására érvényes nemzeti és nemzetközi (EU-n kívüli) előírások rendszerét!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Oxigénhiány hatása az emberre.

Oxigénrendszer elrendezése: pilótafülke, utastér, beépített oxigénberendezések.

Források, tárolás, feltöltés és elosztás, nyomáscsökkentő, nyomásmérő, oxigén indikátor, műtűdő.

Oxigénálarc, oxigén ellátása, áramlás jelző indikátor, oxigénszelep, ellátás szabályozása.

Jelző- és figyelmeztető készülékek.

Elektromágneses környezet.

Az alábbi jelenségek befolyása az elektronikus rendszerek karbantartási eljárásaira:

EMC – Electromagnetic Compatibility (elektromágneses összeférhetőség).

EMI – Electromagnetic Interference (elektromágneses zavarás).

HIRF – High Intensity Radiated Field (nagy intenzitású elektromágneses tér).

Villámlás/villámvédelem.

Vízszintes repülés, emelkedés, siklás, süllyedés, erők, egyensúlyi helyzet, szükséges sebesség.

A gázturbinás sugárhajtóművek fajtái: egytengelyű-egyenáramú, többtengelyű-többsáramú, légcavaros gázturbinák, a sugárhajtómű jellemző keresztmetszetei és azok jelölése, a sugárhajtómű ideális munkafolyamata, a körfolyamat hasznos munkája, termikus hatásfoka, a sűrítési viszony.

Karbantartási programok, karbantartási ellenőrzések és felülvizsgálatok. Alap minimális felszerelési lista, kiszolgálási eltérési lista. Légi alkalmassági utasítások. Karbantartási közlemények, gyártói karbantartási információk. Módosítások és javítások. Berepülések; ETOPS, karbantartási és kiszolgálási követelmények. Minden időjárási körülmény melletti üzemelés, 2/3 kategóriás üzemelés és minimális felszerelési követelmények.

**11. Beszéljen a légi járművek külső kommunikációs analóg rendszereiről (ATA 23) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: modulációk (AM,FM), rádiókommunikációs berendezések (HF,VHF), SELCAL, SATCOM, vészhelyzeti adók, pilótafülke hangrögzítő berendezése (CVR)**
- **Ismertesse a légsavarak feladatát, bizonyítsa be a vonóerő létrejöttét, osztályozza a légsavarakat, valamint sorolja fel a légsavar üzemi helyzeteket!**
- **Ismertesse és jellemezze az ideális gázok állapotváltozásait!**
- **Ismertesse a humán faktor figyelembevételének általános körülményeit!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

A rádióhullámok terjedésének alapjai.

Modulációs módok jellemzői (AM, FM, PM).

Antennák, átviteli vezetékek.

Kommunikáció, vevő- és adóberendezések.

Ultrarövidhullámú kommunikáció (URH [VHF]).

Rövidhullámú kommunikáció (RH [HF]).

Fedélzeti audió rendszerek.

Vészhelyzeti adók.

Pilótafülke hangrögzítő berendezés (CVR).

Vonóerő, féknyomaték, emelkedés, elcsavarás, lapélem-elmélet, merev, illetve állítható légsavarak, felszálló, sebességi, vitorla, fékező állások.

Izochor állapotváltozás, izobár állapotváltozás, izoterm állapotváltozás, adiabatikus állapotváltozás, politropikus állapotváltozás.

Az emberi tényezők figyelembevételének szükségessége.

Emberi tényezőkre/emberi hibára visszavezethető események.

Murphy-törvénye.

**12. Jellemezze az ARANC 429, ARINC 629 digitális adatátviteli szabványokat, az ACARC digitális kommunikációs rendszert és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Digitális adatátviteli szabványok jellemzése ARINC 429, ARINC 629**
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: ACARS rendszer**
- **Ismertesse a pneumatika rendszer feladatát, jellemzőit, vázolja fel a dugattyús motorok rendszerének szerkezeti kialakítását (ATA36)!**
- **Ismertesse és jellemezze a tüzelőterek feladatát, felosztását, szerkezeti kialakítását!**
- **Mutassa meg az emberi érzékelésből adódó emberi teljesítménykorlátokat!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

DITS, ARINC 429, uni directional databus, 32 bites adatszó, LABEL, SDI, DATA, SSM. Paritás bit.

DATA típusok.

ARINC 629, hálózati topológia, adat stringek, interface alkalmazási példa B-777.

ACARS működése, rádió berendezés, részegységek, jellemző feladatok.

Indítás, fékezés, berendezések működtetése, összenyomható, jegesedésre hajlamos, gyors működés, nehezen megoldható szabályozási feladatok, kompresszor, szűrő, egyirányú szelep, nyomásszabályozó, palack, csapok, munkahengerek.

A tüzelőtérrel és a porlasztóval szemben támasztott üzemi követelmények, tüzelőterek fajtái: csöves, gyűrűs és a csöves-gyűrűs tüzelőterek és szerkezeti elemeik, a porlasztók szerkezete és működése: egy- és kétkamrás, egy és kétnyílású porlasztók, a láng-stabilizátor szerepe, működése és kiviteli formái.

Látás, emberi szem felépítése, képalkotása, látás hibák és korrekcióik, fényerősség viszonyok, emberi fül felépítése, hangok érzékelése, hangerősség.



**13. Beszéljen a lokális helymeghatározó rádió navigációs rendszerekről ATA(34) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-rendszerekről!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: rádió iránytű (ADF), VOR, D-VOR, DME, terület navigáció, RNAV rendszerek**
- **Ismertesse a pneumatika rendszer feladatát, jellemzőit, vázolja fel a gázturbinás hajtóművek rendszerének szerkezeti kialakítását (ATA36)!**
- **Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok indítási rendszereit!**
- **Ismertesse a szociálpszichológia munkavégzéssel kapcsolatos vonatkozásait!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

URH körsugárzó irányadó (VOR, D-VOR) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, fázismérés, frekvenciamérés.

Automatikus iránymérő rendszer (ADF) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, amplitúdómérés.

Repülésirányító rendszerek; távolságmérő készülék (DME) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, időmérés.

Területi navigáció, RNAV-rendszerek, rho-theta módszer.

Indítás, fékezés, berendezések működtetése, légkondicionálás, hermetizálás, vízrendszer, jégtelenítés, jegesedésre hajlamos, gyors működés, nehezen megoldható szabályozási feladatok, hajtómű, áteresztő szelepek, szűrő, egyirányú szelep, nyomásszabályozó, útirányítók, munkahengerek.

Az indítás feltételei, a kézi, az elektromotoros, a sűrített levegős és a tehetetlenségi indítás, az indítógyújtás: a kézi indítómágnes, az indítótekercs kis- és nagyfeszültségű kimenettel, a keverékdúsítás eszközei.

Egyén és a csoport felelőssége. Motiváció és demotiváció. Csoportnyomás. „Kulturális” érdekelttség. Csoportmunka. Irányítás, felügyelet és vezetés.

**14. Ismertesse a repülésben használatos műszeres leszállító rendszereket (ATA 34) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- ICAO leszállító rendszer kategóriák
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: ILS leszállító rendszer, Marker Beacon, MLS**
- **Ismertesse és jellemezze a hidraulika-rendszer feladatát, szerkezeti kialakítását, működését (ATA29)!**
- **Csoportosítsa a környezeti levegőt felhasználó hajtóműveket, ismertesse működési jellemzőiket!**
- **Mutassa be az emberi teljesítményt befolyásoló tényezőket!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Pálya menti és függőleges látás-ICAO-kategóriák.

Írányász (localizer, azzimuth).

Siklópálya (Glide slope, elevation).

Műszeres leszállítórendszer (ILS) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, modulációs mélységmérés.

Marker Beacon-távolság jelzés.

Mikrohullámú leszállítórendszer (MLS) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, pásztázó sugár, időmérés, digitális adatátvitel, DME/P.

Segédenergia rendszer, erők, szállítóképesség, nyomás, tartály, szivattyú, akkumulátor, út- és nyomásirányító elemek, munkahengerek, fő- és vészrendszerek, hidraulikus erősítők.

Légcsavaros dugattyús motor, Otto-, Diesel-motor, sugárhajtású légsavár, közvetlen sugár-hajtóművek, kompresszor nélküli, kompresszoros, légsavaros gázturbina, gázturbinás sugárhajtómű egy és kétáramú.

Kondíció/egészség. Stressz: otthoni és munkahelyi. Időhiány és határidők.

Munkaterhelés: túl nagy és túl kicsi. Alvás és fáradtság, többműszakos munkavégzés.

Alkohol, gyógyszerek, kábítószer.

**15. Mutassa be a globális helyzetmeghatározó rendszereket (ATA 34) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: hiperbola navigációs rendszer (LORAN, DECCA, OMEGA), műholdas navigációs rendszerek (NAVSTAR, GALILIEO, GLONAS)**
- **Ismertesse és jellemezze a sárkány tüzelőanyag-rendszer feladatát, szerkezeti kialakítását (ATA28)!**
- **Ismertesse és jellemezze a turbinák feladatát, működését és szerkezeti kialakítását!**
- **Mutassa meg az emberi agy tevékenységéből adódó emberi teljesítménykorlátokat!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

VLF-sávú és hiperbola-navigáció (LORAN-A, LORAN-C, DECCA, LVLFF/Omega) felépítése, adócsoportok, működése, időmérés, fázismérés, adatmegjelenítés, pozíció, repülés-mozgás jellemzői, kijelzési üzemmódok.

Globális helymeghatározó rendszer (GPS), globális műholdas navigációs rendszer (GNSS) felépítése, NAVSTAR, GALILIEO, GLONASS működése, időmérés, korrekciók, vezérlő és követő állomások, vevők, hibák, adatmegjelenítési üzemmódjai.

Tárolás, kifogyasztás, elhelyezkedés, súlypont, feltöltés, tartály, tartályberendezések, szűrők, szelepek, jelzőberendezések, szivattyúk, tűzcsap.

A turbina működésének fizikai alapjai, a turbinák fajtái: axiális és radiális, egy- és többfokozatú turbinák, a többfokozatú turbinák alkalmazásának oka, vázlatos felépítésük, geometriai viszonyaik, a szabadturbinák és kapcsolatuk a légesavarral vagy a forgószárnyal, lapátok kialakítása, rögzítése.

Információfeldolgozás. Figyelem és észlelés. Emlékezet. Klausztrófóbia és fizikai hozzáférhetőség.

**16. Beszéljen az elsődleges radarberendezésekről és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetekről!**

- **Mikrohullám jellemzői, antennák, tápvonalak, mikrohullámú balesetvédelem**
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: a földi légiirányító és fedélzeti időjárásradar, rádió magasságmérő (RA)**
- **Ismertesse és jellemezze a rugóstagok és kerékfékek feladatát, fajtáit, szerkezetét, működését, valamint a fékrendszerek kialakítását (ATA32)!**
- **Ismertesse és jellemezze a forgattyús szekrények kialakítását a motorok építési formáinak függvényében, ismertesse az előnyöket, hátrányokat!**
- **Ismertesse a fizikai környezet emberi tevékenységet befolyásoló tényezőit!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Mikrohullám speciális tulajdonságai, jellemzői.

Mikrohullámú antennák és jellemzőik.

Mikrohullámú tápvonalak és jellemzői.

Mikrohullámú környezet balesetvédelmi rendszabályai, sugárvédelem.

Földi légiirányító radar, működés, időmérés, visszavert jel, kijelzés módok.

Időjárásradar (WR) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Rádió-magasságmérő (RA) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Gurulás, földet érés, hidropneumatikus rugóstag szerkezete, működése, pofás, illetve tárcsás fékszerkezetek, a kerékfék feladata, működési elve, a fék főbb szerkezeti részei, a különböző fékek szerkezeti kialakítása, a fékvezérlés fajtái, működésük, fékszelepek, differenciál szelepek.

Soros, csillag, boxer, V-motorok, motorház részei, forgattyúház kialakítása, reduktorház, sűrítőház, meghajtásház, hengerek kialakítása, hengerfejek kialakítása.

Zaj és füst. Megvilágítás. Klíma és hőmérséklet. Mozgás és rezgés. Munkahelyi környezet.

**17. Mutassa be az automatikus repülésirányítási rendszereket (ATA 22) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Irányítástechnikai alapok: vezérlés, szabályozás**
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: stabilitási és kormányozhatósági rendszer, utasításadó rendszer, robotpilóta, tolóerő automata, helikopteren alkalmazott rendszer különlegességei**
- **Ismertesse és jellemezze az emberi életfeltételek biztosításának lehetőségeit, vázolja fel a magassági rendszer működését (ATA21)!**
- **Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok gyújtási rendszereit!**
- **Mutassa be az emberi feladatok fajtáit munkavégzés közben!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Jelek, jellemzők, berendezés, szerv.

Vezérlés, nyitott hatásláncú hatásvázlat.

Szabályozás, zárt hatásláncú hatásvázlat, érzékelő, különbségképző.

Az automatikus repülésirányítás alapjai, beleértve működési elveit és aktuális terminológiáját is.

Parancsjel-feldolgozás.

Üzem módok: dőlési, bólintási és legyezőmozgás-csatorna.

Legyezőmozgás-csillapítók.

Stabilitásfokozó rendszer helikoptereknél.

Automatikus trimmelés-vezérlés.

Robotpilóta navigációs támogatás interfésze.

Automatikus tolóerő-vezérlő rendszerek.

Automatikus leszálló rendszerek: alapelvek és kategóriák, üzemmódok, megközelítés, leszállás, átstartolás, rendszerfelügyelet és meghibásodási feltételek.

Nyomás, hőmérséklet, páratartalom, oxigén, betápláló ág, mennyiségi szabályozás, minőségi szabályozás, levegőelvétel, légkondicionálás, hőcserélők, levegőkibocsájtó szelepek és vezérlésük, vészszelepek.

Az akkumulátoros gyújtás elve, a megszakító, a gyújtótekerces, az elosztó működése, a mágnesgyújtás szerkezete, működése: a forgótekerceses, forgó erővonalvezető és forgómágneses gyújtómágnes, a gyújtógyertya szerkezete, hőértéke, a gyújtáskapcsoló és a gyújtáskollektor szerelvényei: a gyújtókábel, kábelvégek és az árnyékolócső szerkezete. Fizikai munka. Rutinfeladatok. Vizuális ellenőrzés. Bonyolult rendszerek.

## **18. Beszéljen az ATC, TCAS rendszerekről és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezetek!**

- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik:  
a légiforgalmi irányítás ATC, fedélzeti transzponder, összeütközés megelőzés TCAS**
- **Ismertesse és jellemezze a víz- és hulladékrendszer felépítését (ATA38)!**
- **Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok hűtési, kenési rendszereit!**
- **Ismertesse a munkavégzés közben felmerülő kommunikációk fajtáit és jellemzőiket!**

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

Légi közlekedési ellenőrző transzponder, szekunder légtérelenőrző radar (ATC) felépítése, működése, adatmegjelenítési üzemmódjai.

Fedélzeti transzponder, üzemmódok, A-mód, C-mód, S-mód.

Légiforgalmi ütközéselkerülési riasztórendszer (TCAS) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

TCAS fajták, elvégzett feladatok.

Várható találkozási idő.

Együttműködés a transzponderrel.

Behatoló besorolások, elkerülési manőver utasítások kidolgozása, kiadása.

Vízrendszer feladata, felhasználási helyei, nyomás előállítása, vízrendszer töltése, ürítése, mosdórendszer, víz melegítése, szennyvíz gyűjtése, elvezetése, tárolása, WC-rendszerek működése.

Közvetlen vagy léghűtés: a henger és hengerfej hűtőbordáinak kialakítása, elhelyezése, a terelőlemezek szerepe, a levegőbevezető-csatorna kialakítása, a motorburkolat és elemei, a hűtés módja és a motorteljesítmény összefüggése, a hűtőfolyadék összetétele, a zárt hűtőrendszer alkalmazásának okai, a közvetett vagy folyadékűtés rendszere, elemei és működése a szárazkarterű kenésrendszer felépítése, a külső olajrendszer elemei, a fogaskerekes olajszivattyú működése, a be- és visszaszállító-szivattyúk közötti különbség, a motor belső olajrendszerének kialakítása, az olajhűtő szerkezete: csöves, bordás-csőves és méhsejt hűtők, az olajhűtő elhelyezése a repülőgépsárkányban.

A csoporton belüli és a csoportok közötti kommunikáció. Munka naplózása és nyilvántartása. „Naprakésznek lenni“, aktualitás. Információk terjesztése.

**19. Jellemezze a kabinrendszereket (ATA 44) és a hozzájuk kapcsolódó légijármű-szerkezeteket!**

- **Utások szórakoztatása, kabinközi kommunikációs rendszer, kabin hálózati szolgáltatás, e-mail, intranet, internet, utastéri központi rendszer, utastér ellenőrzési rendszer**
- **Ismertesse és jellemezze a hangsebesség feletti repülés aerodinamikáját, valamint vázolja fel a légkör fizikai jellemzőit és változásukat a magasság függvényében!**
- **Ismertesse és jellemezze a dugattyús motorok forgattyús mechanizmusának kialakítását!**
- **Milyen emberi hibák merülhetnek fel munka közben és mi jellemzi őket?**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Az utások szórakoztatásának módját, valamint a légi járművön belüli (kabinközi kommunikációs adatrendszer), illetve a légi jármű kabinja és a földi állomások (kabinhálózati szolgáltatás) közötti kommunikációt biztosító egységek és komponensek. Ide tartozik a hang-, az adat-, a zene- és a képátvitel.

A kabinközi kommunikációs adatrendszer a pilótafülke/utaskísérő személyzet és a kabinrendszerek közötti csatlakozást biztosítja. Ezek a rendszerek támogatják a különböző kapcsolódó cserélhető elemek adatcseréjét, működtetésük pedig jellemzően utaskísérői paneleken keresztül történik.

A kabinhálózati szolgáltatás jellemzően egy szerverből áll, amely többek között a következő rendszerekhez csatlakozik: adat-/rádiókommunikáció, fedélzeti szórakoztató rendszer.

A kabinhálózati szolgáltatás például az alábbi funkciókat láthatja el: felszállás előtti/felszállási jelentésekhez való hozzáférés. E-mail-/intranet-/internet-hozzáférés.

Utasadatbázis.

Utastéri központi rendszer.

Fedélzeti szórakoztató rendszer.

Külső kommunikációs rendszer.

Utastéri tömegmemória-rendszer.

Utastéri ellenőrzési rendszer.

Egyéb kabinrendszer.

Hangsebességgel kapcsolatos fogalmak, hang és terjedése a levegőbe, Mach-szám, lökéshullám fogalma és kialakulása, Mach-kúp és a hangrobbanás fogalma, kritikus Mach-szám és befolyásolása, szubszonikus áramlás felső sebességhatára, hőmérséklet, nyomás, sűrűség.

Forgattyús tengely, főcsap, forgattyúcsap, hajtórúd, dugattyú, dugattyúcsapszeg, dugattyúgyűrűk.

Hibamodellek és hibaelméletek. Hibatípusok a karbantartási munkáknál. A hiba következményei (azaz balesetek). Hibák elkerülése és kezelése.

C

**20. Mutassa be az integrált moduláris repülőelektronikákat (ATA 42), a légkondicionáló és kabinyomás-kiegyenlítő berendezést (ATA 21) és a hozzájuk csatlakozó légijármű-szerkezeteket!**

- **Integráltan beépíthető funkciók elektronikája, BITE-rendszer, központi rendszer, hálózati komponensek**
- **Mi a feladata, milyen részegységei vannak és hogyan működik: légkondicionáló és kabinyomás-kiegyenlítő rendszer**
- **Ismertesse a repülőgépek sárkányszerkezetének és rendszereinek felosztását, mutassa be a légi járművek jellemző adatait!**
- **Ismertesse és jellemezze a fűvócsövek és sugárfékek feladatát, működését, fajtáit és szerkezeti megoldásait!**
- **Ismertesse a munkahelyi veszélyeket és kezelésüket!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42).

Beépíthető funkciók: szivárgásszabályozás, légnyomás-szabályozás, szellőzés- és levegőszabályozás, repülőelektronika és pilótafülke szellőzésének szabályozása, hőmérsékletszabályozás, légiforgalmi kommunikáció, repülőelektronikai kommunikációs router, elektromos terhelésvezérlés, áramkör-megszakítás ellenőrzése, elektromos BITE-rendszer, üzemanyag-kezelés, fékezőszabályozás, kormánymű-szabályozás, futómű kibocsátása és behúzása, gumiabroncsnyomás-kijelzés, olajnyomás-kijelzés, fékhőmérséklet ellenőrzése stb.

Központi rendszer.

Hálózati komponensek.

Beépített ellenőrző berendezéssel történő tesztelések.

Légkondicionáló és kabinyomás-kiegyenlítő berendezés (ATA 21).

Levegőellátás.

Légkondicionáló berendezés.

Túlnyomás-biztosítás.

Biztonsági és riasztókészülékek.

Szárny, törzs, irányfelületek, futómű, hajtómű és rendszerei, sárkányrendszerek, vezérlés-, hidraulika-, pneumatika-, magassági, tüzelőanyag-, olaj-, víz- és hulladék-, műszer- és elektromos rendszerek, geometriai adatok, tömegadatok, teljesítményadatok.

A fűvócső kialakítása, szerkezeti elemei és működése, állapotjelzők a fűvócső egyes keresztmetszeteiben, a merev fűvócső alakjai, gyártási és ellenőrzési szempontjai, az állítható fűvócsövek fajtái, szerkezetük, alkalmazásuk indoka, a sugárfékek működésének alapja, az egyes sugárfék típusok szerkezete és működése.

Veszélyek felismerése és elkerülése. Vészhelyzetek kezelése. Piktogramok használata.



