

NYÍREGYHÁZI EGYETEM

Műszaki és Agrártudományi Intézet

Közlekedéstudományi és Infotechnológiai Intézeti Tanszék

Tantárgy: **Repüléselmélet I.**

20256/2027. tanév 1. félév

Repülőmérnök szak I. évf.

Légijármű vez. FOSZK

Kód: BHR1019, FRF1103

FOGLALKOZÁSI TERV

Tanítási hetek száma: 14

Előadás: heti 4 óra, félévi: 56 óra, 3 óra FOSZK

Előadó: Szelestey Gyula

A tantárgy kredit értéke: 4

Gyakorlat: heti 1 óra, félévi 14 óra

Gyak. vez.: Szelestey Gyula.

Számonkérés formája: kollokvium

Zárthelyi dolgozatok száma: 3

megírásának időpontja: 41, 47 és 51. hét

Alkalmazástechnikai feladatok száma: 1

beadási határideje: 51. hét

Kötelező és ajánlott szakirodalmak:

- Principles of Flight Bristol 2024
- Principles of Flight OXFORD Aviation Academy 2014
- Szelestey Gyula: Aeromechanika I. GATE MFK Nyíregyháza 1997.
- Szelestey Gyula: Repüléselmélet kézirat, elektronikus jegyzet 2024

A szorgalmi időszak követelményei:

A hallgatók munkájának értékelése az alábbi pontrendszer alapján történik.

Foglalkozásokon a jelenlét, fegyelmezett viselkedés és aktív munkavégzés a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat szerint.

Alkalmazástechnikai feladattal szerezhető	14 p
Zárthelyi dolgozat 1. szerezhető	12 p
Zárthelyi dolgozat 2. szerezhető	12 p
Zárthelyi dolgozat 3. szerezhető	12 p
Évközi munkával maximálisan elérhető pontszám	50 p
Kollokviumon maximálisan elérhető pontszám	50 p

Részfeladatonként min 50 %-os teljesítmény elérése kötelező.

Nyíregyháza, 2026. július 21.

Szelestey Gyula
tantárgyfelelős

Dr. Sikolya László
tanszékvezető

37. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

FIZIKA ÖSSZEFOGLALÓ, HIDROSZTATIKA

081 01 00 00 SZUBSZÓNIKUS AERODINAMIKA

081 01 01 00 Alapelvek, törvények és meghatározások

081 01 01 01 Törvények és meghatározások

- Mértékegységek
 - Newton törvényei
 - Ideális gáz egyenletek
 - Impulzus egyenlet
 - Kontinuitás egyenlete
 - Bernoulli tétele
 - Statikus nyomás
 - Dinamikus nyomás
 - Viszkozitás
 - Sűrűség
 - IAS, CAS, EAS, TAS, Mach-szám
- 081 01 01 02 Áramlástan alapismeretek
- Stacionárius áramlás
 - Nem-stacionárius áramlás
 - Áramvonal
 - Áramcső
 - Kétdimenziós áramlás
 - Háromdimenziós áramlás

37. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 01 01 03 Aerodinamikai erők felületen

- Eredő légerő
- Felhajtóerő
- Ellenállás
- Állásszög
- Erők és egyensúlyi helyzet emelkedés, vízszintes repülés, süllyedés és forduló alatt

081 01 10 04 A profil alakja

- Viszonylagos vastagság
- Húr(vonal)
- Kontúrvonal
- Orrsugár
- Íveltség
- Támadási szög
- Beállítási szög

081 01 01 05 A szárny alakja

- Terjedtség (fesztség)
- Karcsúság
- Szárnytő húr
- Szárnyvég húr
- Szárny felülnézeti alak
- A szárnyfelület
- Közepes aerodinamikai húr (MAC)

38. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 01 02 00 Kétdimenziós áramlás egy profil körül

081 01 02 01 Áramlási kép

081 01 02 02 Torló pont (0 sebesség, az áramlás szétválík)

081 01 02 03 Nyomáseloszlás

081 01 02 04 Nyomásközéppont – C_{mac}

081 01 02 05 Felhajtóerő és leáramlás

081 01 02 06 Ellenállás és örvénytér (az impulzus megszűnése)
081 01 02 07 Az állásszög hatása
081 01 02 08 Az áramlás leszakadása nagy állásszögeken
081 01 02 09 Felhajtóerő az állásszög függvényében

081 01 03 00 A légerőtényezők

081 01 03 01 A felhajtóerő (lift - L) tényező: C_L
-A felhajtóerő képlete
- C_L - α diagram
- C_{LMAX} és α
-A C_{LMAX} , α_{CRIT} , α_{STALL} normál értékei és a C_L /állásszög görbe

38. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 01 03 02 A légellenállás tényező: C_D
-Az ellenállás képlete
-Nulla felhajtóerő ellenállás
-Felhajtóerő által indukált ellenállás
- C_D - α diagram
- C_L - C_D diagram, a profil polárisa
- C_L - C_D viszonyszám
-A C_L - C_D viszonyszám normál értékei

081 01 04 00 Háromdimenziós áramlás a repülőgép körül

081 01 04 01 Áramvonalkép rendszer
-A fesztáv irányú áramlás és következményei
-Szárnyvég örvények és helyi α
-Az örvények és a támadási szög
-Fel és leáramlásokból szárnyvég örvény
-Fesztáv irányú felhajtóerő eloszlás
-Örvény turbulencia a repülőgép mögött (a jelenség okai, eloszlás, élettartam)

39. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 01 04 02 Indukált ellenállás
-A szárnyvég örvények hatása a támadási szögre
-Az indukált helyi α
-Az indukált támadási szög hatása a felhajtóerő vektorra
-Indukált ellenállás és sebesség
-Indukált ellenállás és a szárny karcsúsága
-Indukált ellenállás és a szárny alaprajza
-Indukált ellenállási tényező
-Indukált ellenállási tényező és a támadási szög
-Az indukált ellenállás hatása a C_L - α diagramra
-Az indukált ellenállás hatása a C_L - C_D diagramra
-A repülőgép polárisa, felhajtóerő - ellenállás viszony
-A parabolikus repülőgép poláris diagramon és képletben
-A síkmetszet hatása
-Szárnyvég lapok (winglets)
-Szárnyvég tartályok
-Szárnyfesztáv irányú terhelés
-A szárny elcsavarás hatása
-A szárnyíveltség változtatásának hatása

39. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 01 05 00 A teljes ellenállás
081 01 05 01 A káros ellenállás
-Profilellenállás
-Interferencia ellenállás

-Súrlódási ellenállás
081 01 05 02 A profilellenállás és a sebesség
081 01 05 03 Az indukált ellenállás és a sebesség
081 01 05 04 A teljes ellenállás
081 01 05 05 A teljes ellenállás és a sebesség
081 01 05 06 Minimális ellenállás
081 01 05 07 Az ellenállás – sebesség diagram

081 01 06 00 A földhatás (párnahatás)
081 01 06 01 Hatása az indukált ellenállás (C_{Di}) tényezőre
081 01 06 02 Hatása az α_{CRIT} értékére
081 01 06 03 Hatása a C_L értékére
081 01 06 04 Hatása a repülőgép felszálló és leszálló jellemzőire

081 01 07 00 Összefüggés a felhajtóerő tényező és a konstans felhajtóerő sebessége között
081 01 07 01 Képletben kifejezve
081 01 07 02 Diagramon ábrázolva

40. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 01 08 00 Az átesés
081 01 08 01 Az áramlás leszakadása növekvő állásszögeken
-A határréteg
-Lamináris határréteg
-Turbulens határréteg
-Átmeneti határréteg
-Leválási pont
-Az állásszög hatása
-A leválás hatása
-A nyomás eloszlásra
-A nyomásközéppont helyzetére
-A C_L tényezőre
-A C_D tényezőre
-A bólintó nyomatékra
-A vízszintes vezérsík leáramlására
-A vibráció (buffet -- oszcilláció)
-A kormányszervek használata

40. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 01 08 02 Az átesési sebesség
-A felhajtóerő képlet szerint
-1 g átesési sebesség
-FAA definíció szerinti átesési sebesség
-Az alábbiak hatása az átesési sebességre:
-Súlypont
-Teljesítmény beállítás
-Magasság (műszer szerint)
-Felületi terhelés (W/S)
-Terhelési tényező (n)
-Fordulók
-Erők
081 01 08 03 Kiinduló átesés fesztávolság irányába
-A szárnyalaprajz hatás
-Aerodinamikai elcsavarás
-Geometria elcsavarás
-A csűrők használata
-Áramlásterelő lapok (profil irányú), örvényterelő, belépőél lépcsőzés és vortex generátorok hatása
081 01 08 04 Átesésre figyelmeztető jelek, jelzések
-Az átesés-figyelmeztető jelzés fontossága
-Sebesség határérték
-Vibráció megjelenése

- Átesés-jelző szalag
- Flapper kapcsoló
- Kritikus állásszög jelző műszer (AOA – Angle of Attack)
- AOA vevő
- Kormányoszlop rázás (stick shaker)
- Kivétel átesésből

41. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 01 08 05 Az átesés különleges jelenségei

- Átesés teljesítménnyel
- Emelkedő és süllyedő fordulóban
- Hátranyilazott szárny
- Szuper vagy meredek átesés, kormányoszlop előrenyomó
- Kacsaszárny
- T alakú farok kialakítás
- Az átesés elkerülése
- Dugóhúzóba esés lehetősége
- Dugóhúzó felismerés
- Kivétel dugóhúzóból
- Jéglerakódás (a torló ponton és a felületeken)
- Elmarad a figyelmeztető jelzés
- Rendellenes viselkedés átesés alatt
- Vezérsík átesés

41. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 01 09 00 C_{LMAX} növelő szerkezetek

081 01 09 01 Kilépőél fékszárnnyak és ezek használata felszállásnál és leszállásnál

- A fékszárnnyak különböző típusai
- Osztott fékszárnny
- Féklap
- Réselt fékszárnny
- Fowler flap
- Hatásuk a C_L -- α diagramra
- Hatásuk a C_L – C_D diagramra
- Fékszárnny aszimmetria
- Hatásuk a bólintási szög változásra

081 01 09 02 Belépőél C_L növelő szerkezetek és használatuk szükségessége felszállásnál és leszállásnál

- Különböző típusok
- Krüger lap
- Íveltséget változtató lap
- Réselt orr-segédsszárnny
- Hatásuk a C_L -- α diagramra
- Hatásuk a C_L – C_D diagramra
- Orr-segédsszárnny asszimmetria
- Manuális/automatikus működtetés

081 01 09 03 Vortex (örvény) generátorok

- Aerodinamikai működési elv
- Előnyök
- Hátrányok

1.ZÁRTHELYI DOLGOZAT

42. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 01 10 00 Ellenállás-növelő (C_L / C_D viszonyt rontó) eszközök

081 01 10 01 Szpoilerek és használatuk szükségessége a repülés különböző fázisaiban

- Különböző funkciók:
- Repülési (sebesség csökkentő) szpoilerek

- Földi (áramlást lerontó) szpoilerek
 - Csűrő-növelő szpoilerek
 - Kombinált alkalmazásúak
 - Hatásuk a $C_L - \alpha$ diagramra
 - Hatásuk a $C_L - C_D$ diagramra és viszonyszámra
- 081 01 10 02 Ellenállás növeléssel sebességet csökkentő eszközök és használatuk
szükségessége a repülés különböző fázisaiban
- Hatásuk a $C_L - C_D$ diagramra és viszonyszámra

081 01 11 00 A határréteg

081 01 11 01 Különböző típusok

- Lamináris
 - turbulens
- 081 01 11 02 Homlokellenállásra és súrlódási ellenállásra gyakorolt hatásból származó előnyök és hátrányok

081 01 12 00 Különleges repülési körülmények

081 01 12 01 Jég és egyéb lerakódás

- jegesedés a torlópontnál
 - jéglerakódás a felületekre (dér, hó, simajég)
 - eső
 - csapadék lerakódás a belépő élen
 - hatásuk az átesésre
 - hatásuk a kormányozhatóság elvesztésére
 - hatásuk a felhajtóerő növelő szerkezetekre felszállásnál, leszállásnál és kis sebességen
 - hatása a felhajtóerő/ellenállás viszonyszámra
- 081 01 12 02 A repülőgép sárkány deformációi és módosításai, a szerkezeti öregedés hatása

42. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 02 00 00 TRANSZONIKUS AERODINAMIKA FOSZK-nak nincs

081 02 01 00 A Mach szám fogalma

081 02 01 01 A hang terjedési sebessége

081 02 01 02 A magasság és hőmérséklet hatása

081 02 01 03 Összenyomhatóság

081 02 02 00 Merőleges lökeshullámok

081 02 02 01 Kritikus M szám (M_{CRIT}) és ennek túllépése

081 02 02 02 Az alábbiak szerepe:

- Mach szám
- Kormánylap kitérés
- Állásszög
- Profil vastagság
- Nyílazási szög
- Területi szabály

43. HÉT ŐSZI SZÜNET

44. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 02 02 03 Lökeshullám hatása az alábbiakra:

- $C_L - \alpha$ diagram
- C_{LMAX} érték
- C_D koefficiens
- $C_L - C_D$ viszonyszám

081 02 02 04 Aerodinamikai felmelegedés

081 02 02 05 Nagysebességű átesés (shock stall)– Mach vibráció

081 02 02 06 Hatás az alábbiakra:

- Ellenállás

-Bólintó-szög (Mach trim)
-A nyomásközéppont elmozdulása, a nyílazási szög és a leáramlás hatására
081 02 02 07 Rázási határ (*buffet margin*), aerodinamikai csúcsmagasság

44. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 02 03 00 Az M_{CRIT} túllépésének megelőzését szolgáló eszközök
081 02 03 01 Vortex generátorok
081 02 03 02 Szuperkritikus profilok
-Formája
-A profilalak hatása a lökéshullámokra
-A szuperkritikus profil előnyei és hátránya

081 03 00 00 SZUPERSZONIKUS AERODINAMIKA

081 03 01 00 Ferde lökéshullámok
081 03 01 01 Mach kúp
081 03 01 02 A repülőgép tömegének hatása
081 03 01 03 Kiterjeszkedő hullámok (*Expansion waves*)
081 03 01 04 Nyomásközéppont
081 03 01 05 Hullámellenállás
-Kormánylap felület csuklónyomaték
-Kormányfelület hatásfok

45. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 04 00 00 STABILITÁS

081 04 01 00 Egyensúlyi feltételek stabilizált vízszintes repülésben
081 04 01 01 A statikus stabilitás előfeltételei
081 04 01 02 A nyomatékok összege
-Felhajtóerő és tömeg (súly)
-Ellenállás és vonóerő
081 04 01 03 Az erők összege
-A vízszintes síkban
-A függőleges síkban

081 04 02 00 Az egyensúly elérésének módjai
081 04 02 01 Szárny és vezérsík felületek (farok vagy kacsaszárny)
081 04 02 02 Kormányfelületek
081 04 02 03 Ballaszt vagy súlytrim

081 04 03 00 Hosszstabilitás
081 04 03 01 Alapok és definíciók
-Statikus stabilitás, pozitív, semleges és negatív
-A dinamikus stabilitás előfeltételei
-Dinamikus stabilitás, pozitív, semleges és negatív
-Csillapítás:
-Figoid lengés
-Rövid periódusú lengések
-A nagy magasság hatása a dinamikus stabilitásra

45. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 04 03 02 Statikus stabilitás
081 04 03 03 Semleges pont és ennek helye
-definíció
081 04 03 04 Az alábbi tényezők szerepe:
-repülőgép geometria
-leáramlások: a szárny aerodinamikai központja
081 04 03 05 A súlypont (C.G.) helye

- hátsó határnál, minimális stabilitási tartomány
- mellső helyzetben
- a statikus és dinamikus stabilitás hatása
- 081 04 03 06 A C_M -- α diagram
- 081 04 03 07 Az alábbiak szerepe:
 - A súlypont (C.G.) helyzete
 - Kormánylap kitérések
 - A repülőgép nagy részegységei (szárny, törzs, farok)
 - Konfiguráció
 - Fékszárny helyzet,
 - Futómű helyzet

46. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

- 081 04 03 08 Magassági kormány helyzet – sebesség (IAS) diagram
- 081 04 03 09 Az alábbiak szerepe:
 - Súlyponthelyzet (C.G.)
 - Trim (trimlap)
 - Trim (vízszintes vezérsík)
- 081 04 03 10 Kormányerő – sebesség (IAS) diagram
- 081 04 03 11 Az alábbiak szerepe:
 - Súlyponthelyzet (C.G.)
 - Trim (trimlap)
 - Trim (vízszintes vezérsík)
 - M szám /Mach trim
 - Súrlódás a rendszerben
 - Terhelő rugó
 - Ellensúly
- 081 04 03 12 Manőver/kormányerő – g terhelés viszony X X
- 081 04 03 14 Az alábbiak szerepe:
 - Súlyponthelyzet (C.G.)
 - Trim (trimlap)
 - Rugós terhelő
 - Ellensúly
- 081 04 03 15 Kormányerő/g hányados
- alkalmassági bizonyítvány kategóriája
- 081 04 03 16 Különleges körülmények:
 - jegesedés
 - fékszárny kibocsátás hatása
 - vezérsík jegesedés hatása
 - eső
 - a sárkány deformációja

46. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

- 081 04 04 00 Statikus iránystabilitás
- 081 04 04 01 β csúszási szög
- 081 04 04 02 Irány (yaw) nyomaték koefficiens C_N
- 081 04 04 03 C_N -- β diagram
- 081 04 04 04 Az alábbiak szerepe:
 - súlyponthelyzet (C.G.)
 - szárny nyilazási szög
 - a törzs nagy támadási szögeken
 - strakes
 - a függőleges vezérsík nyilazási szöge és előre meghosszabbítása (dorsal)
 - a repülőgép nagy részegységei
- 081 04 05 00 Statikus oldalstabilitás
- 081 04 05 01 Bedöntési szög
- 081 04 05 02 Orsózó (hossztengely körüli) nyomaték koefficiense: C_l

081 04 05 03 A β csúszási szög szerepe
081 04 05 04 A C_l -- β diagram

47. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

2. ZÁRTHELYI DOLGOZAT

081 04 05 05 Az alábbiak szerepe:
-a szárny nyilazási szöge
-a függőleges vezérsík nyilazási szöge
-a szárny elhelyezése
-szárny V beállítás (le-föl)
081 04 05 06 Hatásos oldalstabilitás

081 04 06 00 *Dinamikus oldalstabilitás*
081 04 06 01 Aszimmetrikus légcsavarszél hatása
081 04 06 02 Zuhanóspirálra való hajlam
081 04 06 03 Holland orsó
-okai
-Mach szám
-Oldallengés csillapító
081 04 06 04 A magasság hatása a dinamikus oldalstabilitásra

47. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 05 00 00 KORMÁNYZÁS

081 05 01 00 *Általában*
081 05 01 01 Alapok; a három sík, a három tengely
081 05 01 02 Íveltég változás
081 05 01 03 Támadási-szög változás

081 05 02 00 *Bólintószög vezérlés*
081 05 02 01 Magassági kormány
081 05 02 02 Leáramlási hatások
081 05 02 03 Jég a vezérsíkon
081 05 02 04 A súlypont (C.G.) helyzete

081 05 03 00 *Írányvezérlés (Yaw control)*
081 05 03 01 Pedál/oldalkormány kitérési viszonyszám változtatás
081 05 03 02 A hajtómű teljesítmény által létrehozott nyomatékok
-Közvetlen
-indukált
081 05 03 03 Hajtómű meghibásodás
-oldalkormány határok aszimmetrikus vonóerőnél
-A V_{MCA} és V_{MCG} jelentése

48. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 05 04 00 *Dőlésvézérlés*
081 05 04 01 Csűrőkormányok
-Belső csűrők
-Külső csűrők
-Feladatuk a repülés különböző fázisaiban
081 05 04 03 Szpoilerek
081 05 04 04 Ellentétes függőleges tengely körüli elfordulás
081 05 04 05 Az ellentétes elfordulás elkerülésének eszközei
-frise csűrők
-differenciált csűrő kitérítés
-a csűrők és az oldalkormány rugós kapcsolata

- elforgató (roll) szpoilerek
- az aszimmetrikus légcsavarszél hatása

081 05 05 00 *Kölcsönhatás különböző síkokban (yaw/roll)*

081 05 05 01 Az aszimmetrikus teljesítmény korlátozásai (határai)

081 05 06 00 *A kormányerő csökkentésének eszközei*

081 05 06 01 Aerodinamikai kiegyensúlyozás

- orr kiegyensúlyozás
- külső kiegyensúlyozás
- belső kiegyensúlyozás
- kiegyenlítő lap, ellentétes feladatú (antibalansz) lap
- szervo kiegyenlítő lap
- rugós kiegyenlítő lap

48. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 05 06 02 Mesterséges kiegyensúlyozás

- (hidraulikus) rásegítő vezérlés
- teljes hidraulikus vezérlés
- mesterséges kormányerő létrehozása
- dinamikus nyomás bemenet
- vezérsík állítás

081 05 07 00 *Tömeg kiegyensúlyozás*

081 05 07 01 A kiegyensúlyozás indokai

- eszközök

081.05.07.00 Fly-by-wire (FBW)

081.05.07.01 Vezérlési törvények

081 05 08 00 *Trimmelés*

081 05 08 01 A trimmelés szükségessége

081 05 08 02 Trimlapok

081 05 08 03 Vezérsík trim – trim érték a sebesség (IAS) függvényében

- A C.G. helyzet hatása a trim /vezérsík beállításra felszállásnál

49. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 06 00 00 KORLÁTOZÁSOK

081 06 01 00 *Üzemeltetési korlátozások*

- Flutter (hajlító-csavaró lengés)

-Csúró reverzálás

- Futómű/fékszárny működtetés

081 06 01 01 V_{MO} , V_{NO} , V_{NE}

081 06 01 02 M_{MO}

49. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 06 02 00 *Manőverezési tartomány (envelope)*

081 06 02 01 Manőverezési terhelés diagram

- Terhelési tényező
- Gyorsulások átesési sebesség
- V_A , V_C , V_D
- Manőverezési terhelési tényező határ, típusalkalmassági kategória

081 06 02 02 Az alábbiak szerepe:

- Tömeg
- Magasság
- Mach szám

081 06 03 00 Széllökés tartomány
081 06 03 01 Széllökés terhelési diagram
-Függőleges széllökés sebességek
-Gyorsulósos átesési sebesség
- V_B, V_C, V_D
-Széllökéses terhelési tényező határérték
- V_{RA}
081 06 03 02 Az alábbiak szerepe
-Tömeg
-Magasság
-Mach szám

50. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

081 07 00 00 LÉGCSAVAROK

081 07 01 00 A motor nyomaték vonóerővé alakítása
081 07 01 01 A beállítási szög (pitch) jelentése
081 07 01 02 Légcsavarlapát elcsavarás
081 07 01 03 Fix beállítási szög, változtatható szög/konstans sebesség
081 07 01 04 Légcsavar hatásfok a sebesség függvényében
081 07 01 05 A légcsavar jegesedés hatása

081 07 02 00 Hajtómű meghibásodás vagy leállás
081 07 02 01 Légcsavar önforgás (szélkerék) ellenállása
-Elfordítási nyomaték (yaw) aszimmetrikus teljesítmény esetén
081 07 02 02 Vitorlába állítás
-Hatása a siklási teljesítményre
-Hatása a legyező (yaw) nyomatéokra aszimmetrikus teljesítménynél

081 07 03 00 Tervezési jellemző a rezgés csillapításra
081 07 03 01 Légcsavarlapát karcsúság
081 07 03 02 Légcsavar átmérő
081 07 03 03 Légcsavar lapátok száma
081 07 03 04 Légcsavar zaj

081 07 04 00 A légcsavar működésénél keletkező nyomatékok és a forgatónyomaték
081 07 04 01 Forgatónyomaték reakcióerő
081 07 04 02 Giroszkóp precesszió
081 07 04 03 Aszimmetrikus légcsavarszél (légáram) hatás
081 07 04 04 Aszimmetrikus lapáthatás

50. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 08 00 00 REPÜLÉS MECHANIKÁJA

081 08 01 00 A repülőgépre ható erők
081 08 01 01 Egyenes vonalú állandósult vízszintes repülés
081 08 01 02 Egyenes vonalú állandósult emelkedés
081 08 01 03 Egyenes vonalú állandósult süllyedés
081 08 01 04 Egyenes vonalú állandósult siklás
081 08 01 05 Állandósult koordinált forduló
-Bedöntési szög
-Terhelési tényező
-Forduló sugár
-Szögsebesség
-Egyértékű ($3^\circ/s$) forduló

51. HÉT/ 1. foglalkozás 3 óra

3. ZÁRTHELYI DOLGOZAT

081 08 02 00 Aszimmetrikus teljesítmény

081 08 02 01 A függőleges tengely körüli nyomatékok

081 08 02 02 A függőleges vezérsíkon keletkező erők

081 08 02 03 A bedöntési szög hatása

-Túldöntés

-Függőleges vezérsík átesés

081 08 02 04 A repülőgép súlyának hatása

081 08 02 05 A csűrők használatának hatása

081 08 02 06 Speciális légcsvár hatások befolyása az orsózó nyomatékra

-Légcsavar forgatónyomaték

-Légcsavar leáramlás a fékszárnyakon

081 08 02 07 A csúszási szög hatása az orsózó nyomatékokra

081 08 02 08 V_{MCA}

081 08 02 09 V_{MCL}

081 08 02 10 V_{MCG}

081 08 02 11 A magasság hatása

51. HÉT/ 2. foglalkozás 2 óra

081 08 03 00 Vészszüllyedés

081 08 03 01 A konfiguráció befolyása

081 08 03 02 A választott Mach szám és IAS befolyása

081 08 03 03 Tipikus pontok a polárgörbén

081 08 04 00 Szélnyírás