

TANTÁRGYI PROGRAM¹

- 1. A tantárgy kódja:** HK925A735
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Az aviatika matematikai alapjai
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Mathematical foundations of aviation
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
 - 4.1.** 4 kredit
 - 4.2.** a tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke²: **50 %** gyakorlat, **50 %** elmélet
- 5. A szak(ok), szakirányok/specializációk megnevezése (ahol oktatják):** Állami légitársasági alapszak
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** Természettudományi Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Rác István, egyetemi adjunktus, PhD
- 8. A tanórák száma és típusa³**
 - 8.1.** össz óraszám/félév:
 - 8.1.1. nappali munkarend: 56 (28 EA + 0 SZ + 28 GY)
 - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
 - 8.2.** heti óraszám - nappali munkarend: 2+2
 - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Vektorterek és mátrixok fogalmainak megismerése. Vektor koordinátái, műveletek koordinátás alakban. Lineáris függetlenség, bázis, dimenzió. Vektorok skaláris-, vektoriális-, vegyes- és diadikus szorzata. Vektorok alkalmazásai, térelemek (egyenes, sík egyenlete). Mátrix fogalma, speciális mátrixok, mátrix-műveletek, mátrix rangja és inverze. Determináns fogalma és tulajdonságai. Lineáris egyenletrendszerek megoldása. Lineáris függetlenség. Bázistranszformáció. Komplex számok fogalma, valós és képzetes rész. Komplex szám ábrázolása. Algebrai, trigonometrikus és exponenciális alak. Műveletek mindhárom alakban és azok tulajdonságai. Konjugálás és tulajdonságai. Gyökvonás, hatványozás és logaritmus. Komplex számok alkalmazása. Numerikus- és hatványsorok fogalmainak megismerése. Konvergenciakritériumok.
A tantárgy szakmai tartalma (angolul) (Course description): Understanding the basic concepts of vector spaces and matrices. Representation in coordinate form, operations in coordinate form. Linear independence, basis, dimension. Dot product, cross product, triple product, dyadic product. Applications, equation of a line, equation of a plane. Definition, special matrices, operations with matrices, rank, inverse. Determinants, properties of determinants. Solution of systems of linear equations. Linear independence. Change of basis. Basic concept of complex numbers, real and imaginary part. Representation of complex numbers. Algebraic, trigonometric and exponential forms. Operations in all three forms and their properties. Conjugation and Properties. Roots, exponentiation and logarithm. Applications of complex numbers. Understanding the basic concepts

¹ Ha az oktatás idegen nyelven folyik, a tantárgyi programot az adott idegen nyelven kell elkészíteni.

² Az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege, az ismeretátadás módja és a számonkérés módja összevetésével, együttes, komplex megítélésével

³ Részletezni kell a foglalkozás (tanóra) típusa szerint a heti és féléves, illetve ahol a heti óraszám nem értelmezhető, a féléves óraszámot.

of numerical series and power series. Convergence criteria.

10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

Tudása:

- Ismeri a légi járművek sárkány és hajtómű, valamint azok rendszereinek szerkezeti kialakításával, működésével kapcsolatos általános természettudományos törvényszerűségeket, elméleteket és ezek fogalomrendszerét.
- Ismeri a katonai légi járművek fedélzeti rendszereinek kialakításával és működésével kapcsolatos általános törvényszerűségeket, elméleteket, valamint az ezekhez kapcsolódó fogalomrendszert.
- Ismeri a gépjárműveken alkalmazott fedélzeti műszerek és műszerrendszerek működésének elméleti alapjait, azok szerkezeti felépítését és működését, és a legelterjedtebb berendezéseket.
- Ismeri a légiközlekedési terület műveléséhez szükséges általános természettudományos törvényeket, jelenségeket, folyamatokat.
- Ismeri az elektrotechnika, a mechanika alapfogalmait, alaptörvényszerűségeit, az alapjelenségek leírásának módját.
- Ismeri a repülőműszaki szakterület műveléséhez szükséges általános törvényszerűségeket, elméleteket, valamint az ezekhez kapcsolódó fogalomrendszert.
- Ismeri a légi járművek fedélzeti rendszereinek kialakításával és működésével kapcsolatos általános törvényszerűségeket, elméleteket valamint az ezekhez kapcsolódó fogalomrendszert.
- Tájékozott a számítógépes szimuláció alapjairól, valamint elméleti ismeretei számítógépes környezetben való alkalmazásának lehetőségeiről.

Képességei:

- Képes a munkájához szükséges módszerek és eljárások kiválasztására, azok egyedi és komplex alkalmazására.
- Képes a megszerzett adatok előzetes feldolgozására, az elektronikai objektumok értékelésére, a célok kiválasztására és az adatok továbbítására az előljáró vezetési szint felé.
- Képes a légijárművek gépészeti rendszereinek szerkezeti és üzemeltetési sajátosságaival kapcsolatos elméleti ismeretei magas szintű alkalmazására, és gyakorlati hasznosítására.
- Képes a munkájához szükséges módszerek és eljárások kiválasztására, azok egyedi és komplex alkalmazására.

Attitűdje:

- Nyitott ismereteinek gyarapítása iránt.
- Nyitott szakterülete új eredményei, innovációi iránt, törekszik azok megismerésére, megértésére és alkalmazására, elkötelezett önmaga folyamatos képzésére.

Autonómiája és felelőssége:

- A szakterületén megjelenő folyamatokban képes önállóan döntéseket hozni, azokat felelősséggel, a jogszabályi keretek figyelembevételével végrehajtani.
- A légiközlekedés területén megjelenő folyamatokban képes önállóan döntéseket hozni, azokat felelősséggel, a jogszabályi keretek figyelembevételével végrehajtani.

Elérendő kompetenciák (angolul) (Competences – English):

Knowledge:

- Knows the general scientific laws, theories and concepts of aircraft structure, operation, and their systems.

- Knows the general laws, theories, and concepts related to the design and operation of military aircraft on-board systems.
- Knows the theoretical foundations of the operation of aircraft instrumentation and instrument systems, their construction and operation, and the most common equipment.
- Knows the general scientific laws, phenomena and processes required for aeronautics.
- Knows the basic concepts of electrical engineering, mechanics, basic laws, the way of describing basic phenomena.
- Knows the general laws, theories, and related concepts needed to practice aeronautics.
- Knows the general laws, theories, and concepts related to the design and operation of aircraft airborne systems.
- Informed about the basics of computer simulation and how to apply your theoretical knowledge in a computer environment.

Capabilities:

- Able to select the methods and procedures required for their job, and apply them individually and complexly.
- Ability to pre-process acquired data, evaluate electronic objects, select targets, and transmit data to superiors.
- Able to apply the theoretical knowledge of aircraft engineering systems in a structural and operational manner to a high level of application, and their practical applications.
- Able to choose the methods and procedures required for his work, and apply them individually and complexly.

Attitude:

- Open to new knowledge.
- Open for the new achievements and innovations of their specialty, seeks to know, understand and apply them, and committed to continuous self-education.

Autonomy and responsibility:

- Able to make decisions independently in the processes emerging in his / her field of responsibility, and to implement them with responsibility and within the legal framework.
- Able to make decisions independently in the processes that occur in the field of aviation, and to implement them in a responsible manner, taking into account the legal framework.

11. Előtanulmányi követelmények: nincs

12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika. Description of the subject, curriculum (magyarul, angolul - English):⁴

12.1. Többdimenziós vektorok fogalma, vektoralgebra, vektor koordinátái, műveletek és alkalmazások. (*Concept of multidimensional vectors, vector algebra, vector coordinates, operations and applications.*)

12.2. Analitikus geometria: egyenes és sík egyenlete, térelemek kölcsönös helyzete, metszése, hajlásszöge, távolsága. (*Analytical geometry: straight and plane equations, mutual positions, intersections, angles, distances.*)

12.3. Mátrix fogalma, speciális mátrixok, mátrix-műveletek, mátrix rangja és inverze. (*Definition of matrix, special matrices, operations with matrices, rank, inverse.*)

⁴ Az egyes foglalkozások esetében elegendő a foglalkozás témájának (címének) beírása magyar és angol nyelven. A további, részletesebb leírás lehetőség, de nem kötelező. Ugyanakkor a foglalkozás tartalmának kibontása segít a félévközi követelmények későbbi megfogalmazásában is (visszaulással).

12.4. Determinánsok fogalma és tulajdonságai. (*Determinants, properties of determinants.*)

12.5. Lineáris egyenletrendszerek megoldása. (*Solution of systems of linear equations.*)

12.6. Bázistranszformáció. (*Change of basis.*)

12.7. Komplex szám ábrázolása. Algebrai, trigonometrikus és exponenciális alak. Műveletek mindhárom alakban és azok tulajdonságai. Konjugálás és tulajdonságai. Gyökvonás és logaritmus. Komplex számok alkalmazása. (*Basic concept of complex numbers, real and imaginary part. Representation of complex numbers. Algebraic, trigonometric and exponential forms. Operations in all three forms and their properties. Conjugation and Properties. Roots and logarithm. Applications of complex numbers.*)

12.8. Számsor fogalma, konvergenciakritériumok, néhány nevezetes sor összege, függvénysor fogalma, konvergenciája, speciális függvénysorok (Taylor sor, binomiális sor). (*Concept of number series, convergence criteria, sum of some famous series, concept of function series, convergence, special function series (Taylor series, binomial series).*)

13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága/a tantervben történő félévi elhelyezkedése: évente / 3. félév

14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége: A tantárgy elfogadásához a tanórák legalább 70%-án jelen kell lennie a hallgatónak. A távollétet a hiányzást követő első foglalkozáson kell igazolnia. A hallgató köteles a mulasztott tanóra anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:

A számonkérés a félév során folyamatosan történik, beadandók valamint zárthelyi dolgozatok illetve beszámolók keretében.

A dolgozatok és beszámolók pótlására, a szorgalmi időszak kontaktóráján van lehetőség.

Az eredménytelenül teljesített félévi számonkérés pótlására egyszer, a szorgalmi időszak utolsó kontaktóráján van lehetőség.

Az aláírás és érdemjegy megszerzéséhez a számonkérések pontszámaiból több mint 50%-ot szükséges megszerezni. Az elégséges érdemjegyhez több mint 50% szükséges, közepeshez több mint 60%, jóhoz több mint 75%, jeleshez több mint 90%.

16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:

16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei: Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon valamint a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.

16.2. Az értékelés: gyakorlati jegy

16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges érdemjegy.

17. Irodalomjegyzék:

17.1. Kötelező irodalom:

1. Szeitz Judit: Komplex számok, ZMNE egyetemi jegyzet, 2004.
2. George B. Thomas: Thomas-féle Kalkulus 3., Typotex Kiadó, 2007, ISBN: 978-963-9664-28-9
3. Scharnitzky Viktor: Matrikszámítás. Műszaki Könyvkiadó, 2008. ISBN: 9789631630053

17.2. Ajánlott irodalom:

1. Szeitz Judit: Vektoralgebra. Bolyai János Katonai Műszaki Főiskola, Budapest, 1998.
2. Szász Gábor: Matematika II, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2000, ISBN: 963-19-0870-4

3. Bárczy Barnabás: Differenciálszámítás, Műszaki Kiadó, 2007, ISBN: 978-963-16-3038-1
4. Sárközy András: Komplex számok, Műszaki Könyvkiadó, 1973.
5. Lengyel László: Lineáris algebra. Bolyai János Katonai Műszaki Főiskola, Budapest, 1999.
6. Obádovics J. Gyula: Vektoralgebra, mátrixok, determinánsok, többváltozós függvények. Scolar, Budapest, 2019. ISBN: 9789632445717

Budapest, 2023. október 31.

Dr. Rác István, PhD
egyetemi adjunktus, sk.