

### TANTÁRGYI PROGRAM<sup>1</sup>

1. **A tantárgy kódja:** HK925A223
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Matematikai analízis alapjai
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Basics of mathematical analysis
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 6 kredit
  - 4.2. a tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke<sup>2</sup>: 67 % gyakorlat, 33 % elmélet
5. **A szak(ok), szakirányok/specializációk megnevezése (ahol oktatják):** Katonai infokommunikáció alapképzési szak
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 típusa<sup>3</sup>**
  - 8.1. **össz óraszám/félév:**
    - 8.1.1. nappali munkarend: 84 (28 EA + 0 SZ + 56 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. **heti óraszám - nappali munkarend:** 2+4
  - 8.3. **Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:** nincsenek
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Nevezetes azonosságok. Hatványozás azonosságai, negatív kitevők, gyökvonás azonosságai, racionális kitevők. Abszolútérték kezelése, egyenletek és egyenlőtlenségek. Másodfokú egyenlet, megoldóképlet, gyöktényező alak. Egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek, egyenlőtlenség rendszerek megoldása. Racionális törtfüggvények előjelének vizsgálata gyöktényező alakban. Exponenciális és logaritmus függvények, tulajdonságok, azonosságok. Exponenciális és logaritmus egyenletek és egyenlőtlenségek. Polinomosztás. Rész törtre bontás (alap gondolatok). A geometria alapjai (fogalmak, jelölések, néhány nevezetes tétel). Trigonometria, azonosságok. Koordináta geometria. Halmazműveletek. Hozzárendelések. Értelmezési tartomány, értékészlet, zérushelyek, tengelymetszet, grafikon, monotonítás, szélsőértékek, konvexitás, inflexió. Kölcsonös egyértelműség, inverz függvény. Elemi függvények. Sorozat fogalma, számtani és mértani sorozat. 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 és logaritmus. Komplex számok alkalmazása. Matematikai analízis alapjai és differenciálszámítás.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul) (Course description):** Algebraic identities. Identities of exponents and radicals, negative and rational exponents. Absolute value function (equations and inequalities). Quadratic equations. Solving basic equations, systems of equations, inequalities, and systems of inequalities. Determining the signs of rational functions. Exponential and logarithmic

---

<sup>1</sup> Ha az oktatás idegen nyelven folyik, a tantárgyi programot az adott idegen nyelven kell elkészíteni.

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

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

functions, properties and identities. Exponential and logarithmic equations and inequalities. Polynomial division. Partial fraction expansion of a rational function (basic ideas). Basics of geometry (concepts, notations, some important theorems). Trigonometry and trigonometric identities. Coordinate geometry. Set operations. Assignments. Domain, range, function values, axis-intersection, graph, monotony, global and local minimum/maximum, convexity, inflection points. One-to-one functions and inverse functions. Elementary functions. Concept of series, arithmetic and geometric series. 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. Basics of mathematical analysis and differential calculus.

## **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

### **Tudása:**

- Ismeri a repülőműszaki szakterület műveléséhez szükséges általános törvényszerűségeket, elméleteket, valamint az ezekhez kapcsolódó fogalomrendszert.
- Ismeri a légi járművek sárkány és hajtómű, valamint azok rendszereinek szerkezeti kialakításával, működésével kapcsolatos általános természettudományos törvényszerűségeket, elméleteket és ezek fogalomrendszerét.

### **Képességei:**

- Képes a munkájához szükséges módszerek és eljárások kiválasztására, azok egyedi és komplex alkalmazására.

### **Attitűdje:**

- Nyitott ismereteinek gyarapítása iránt.

### **Autonómiája és felelőssége:**

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

## **Elérendő kompetenciák (angolul) (Competences – English):**

### **Knowledge:**

- Knows the general laws, theories, and related concepts needed to practice the specialty of aeronautics.
- Knows the general scientific laws, theories and concepts of aircraft structure, operation, and their systems.

### **Capabilities:**

- Able to select the methods and procedures required for their job, and apply them individually and complexly.

### **Attitude:**

- Open to new knowledge.

### **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.

## **11. Előtanulmányi követelmények: nincs**

## **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika. Description of the subject, curriculum**

**(magyarul, angolul - English):<sup>4</sup>**

- 12.1.** Nevezetes azonosságok, hatványozás azonosságai, negatív kitevők, gyökvonás azonosságai, racionális kitevők (Algebraic identities, identities of exponents and radicals, negative and rational exponents)
- 12.2.** Abszolútérték kezelése, egyenletek és egyenlőtlenségek, másodfokú egyenlet, megoldóképlet, gyöktényezős alak, egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek, egyenlőtlenség rendszerek megoldása. (Absolute value function (equations and inequalities), quadratic equations, solving basic equations, systems of equations, inequalities, and systems of inequalities.)
- 12.3.** Racionális törtfüggvények előjelének vizsgálata gyöktényezős alakban (Determining the signs of rational functions)
- 12.4.** Exponenciális és logaritmikus egyenletek és egyenlőtlenségek (Exponential and logarithmic equations and inequalities)
- 12.5.** Polinomosztás. rész törtre bontás (alapgondolatok). (Polynomial division, partial fraction expansion of a rational function (basic ideas))
- 12.6.** A geometria alapjai (fogalmak, jelölések, néhány nevezetes tétel) (Basics of geometry (concepts, notations, some important theorems))
- 12.7.** Trigonometria, azonosságok (Trigonometry and trigonometric identities)
- 12.8.** Koordinátageometria (Coordinate geometry)
- 12.9.** Halmazműveletek, hozzárendelések (Set operations, assignments)
- 12.10.** Értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushelyek, tengelymetszet, grafikon, monotonitás, szélsőértékek, konvexitás, inflexió (Domain, range, function values, axis-intersection, graph, monotony, global and local minimum/maximum, convexity, inflection points)
- 12.11.** Kölsönös egyértelműség (One-to-one functions)
- 12.12.** Függvénytani alapfogalmak, elemi függvények (*Basic functions, basic concepts of function*).
- 12.13.** Inverz függvény (inverse functions)
- 12.14.** Sorozat fogalma, számtani és mértani sorozat (Concept of series, arithmetic and geometric series)
- 12.15.** Komplex számok fogalma, valós és képzetes rész (Basic concept of complex numbers, real and imaginary part)
- 12.16.** Komplex szám ábrázolása, algebrai, trigonometrikus és exponenciális alak. (Representation of complex numbers, algebraic, trigonometric and exponential forms)
- 12.17.** Műveletek mindhárom alakban és azok tulajdonságai, konjugálás és tulajdonságai, gyökvonás és logaritmus (Operations in all three forms and their properties, conjugation and properties, roots and logarithm)
- 12.18.** Komplex számok alkalmazása (Applications of complex numbers)
- 12.19.** Számtani sorozatok és függvények monotonitása, korlátossága, és határértéke (*Monotonicity, boundedness, and limit of series and functions*).
- 12.20.** Függvények folytonossága (*Continuity of functions*).
- 12.21.** A differenciálhányados fogalma (*The concept of differential*).

---

<sup>4</sup> 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).

**12.22.** Deriválási szabályok, alperderiváltak (*Derivation rules, basic derivatives*).

**12.23.** A differenciálhányados geometriai és fizikai jelentése (*The geometric and physical meaning of the differential*).

**12.24.** Érintőegyenes, lineáris közelítés (*Tangent line, linear approximation*).

**12.25.** Differenciálhányados alkalmazásai: szélsőértékek meghatározása, L'Hospital szabály, teljes függvényvizsgálat (*Applications of Differential: Determining Extreme values, L'Hospital Rule, Complet analysis of a function*).

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága/a tantervben történő félévi elhelyezkedése:**  
évente / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:** A tantárgy teljesítéséhez 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 utolsó hetében van lehetőség.

A félévi számonkérés javítására egyszer, a szorgalmi időszak utolsó hetében van lehetőség pótdolgozat keretében.

Az érdemjegy megszerzéséhez a dolgozatok illetve a pótdolgozat pontszámaiból több mint 50%-ot szükséges megszerezni. Az elégséges érdemjegyhez 51-60% szükséges, közepeshez 61-75%, jóhoz 76-90%, jeleshez 91-100%.

**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. Kocsiné Fábíán Margit: Függvénytan és differenciálszámítás, ZMNE, 2006.
2. Szeitz Judit: Matematikai feladatgyűjtemény, ZMNE, 2004.
3. Bárczy Barnabás: Differenciálszámítás, Műszaki Könyvkiadó, 2007. ISBN: 9789631630381
4. Obádovics J. Gyula: Matematika. Scolar Kiadó. 2019. ISBN: 9789632449791

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Joel R. Hass, Christopher E. Heil, Maurice D. Weir: Thomas' Calculus, Pearson, 2017. ISBN: 9780134438986
2. Obádovics J. Gyula: Felsőbb Matematikai Feladatgyűjtemény. Scolar Kiadó, 2011. ISBN: 9789632443072
3. Reiman István: Matematika. Műszaki Kiadó, 2011. ISBN: 9789632793009
4. Kovács József, Takács Gábor, Takács Miklós: Analízis, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2012. ISBN: 9789631954913

5. Scharnitzky Viktor: Matematikai feladatok, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002. ISBN:  
963193330X

Budapest, 2023. október 31.

Dr. Rác István  
egyetemi adjunktus, sk.