

# MATEMATIKAI ANALÍZIS I.

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |              |                       |            |   |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|-----------------------|------------|---|
| Tárgynév:                     | Matematikai analízis I.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |              |                       |            |   |
| Rövid név:                    | Analízis I.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |              | Kód:                  | GEMAN151-B |   |
| Angol név:                    | Analysis I.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |              |                       |            |   |
| Tanszék:                      | Analízis Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |              |                       |            |   |
| Tárgyfelelős:                 | Lengyelné Dr. Szilágyi Szilvia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |              |                       |            |   |
| Előtanulmányok:               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |              | Kódja:                | -          |   |
| Kredit:                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | Követelmény: | aláírás és kollokvium |            |   |
| Heti óraszámok:               | Előadás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | Gyakorlat:   | 2                     | Labor:     | - |
| Oktatási cél:                 | A matematikai analízis alapjainak elsajátítása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |              |                       |            |   |
| Tárgy tartalom:               | Halmazok, műveletek halmazokkal. Relációk, függvények. Valós számok és tulajdonságai. A valós számok topológiája. Számosság. Számsorozatok, monotonitás, korlátosság, részsorozat. Konvergens sorozatok, műveletek konvergens sorozatokkal, rendezés. Cauchy-féle konvergencia kritérium. Nevezetes sorozatok. Sorok. Konvergencia kritériumok sorokra. Függvények folytonossága, műveletek folytonos függvényekkel. Függvények határértéke, műveletek határértékekkel, egyenlőtlenségek. Határérték és folytonosság kapcsolata. Monoton függvények. Racionális egész és racionális törtfüggvények ábrázolása. Függvénysorozatok és függvény sorok. Cauchy-Hadamard tétel. Elemi függvények. Differenciálszámítás és alkalmazásai. Paraméteresen és polárkoordinátáson adott görbék. |   |              |                       |            |   |
| Irodalom:                     | G. B. Thomas, M. D. Weir, J. Hass, F. R. Giordano: Thomas-féle Kalkulus 1., Typotex, Budapest, 2006.<br><br>Dr. Lajkó Károly: Kalkulus I-II. (elektronikus egyetemi jegyzet)<br><br>Császár Ákos: Valós analízis I-II., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.<br><br>B. P. Gyemidovics: Matematikai analízis feladatgyűjtemény, Tankönyvkiadó, Budapest, 1974.<br><br>Denkinger Géza –Gyurkó Lajos: Analízis Gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |              |                       |            |   |
| Jellemző oktatási módok:      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |              |                       |            |   |
| Oktatási nyelv:               | Magyar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |              |                       |            |   |
| Előadás:                      | Minden hallgatónak előadás, tábla használatával.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |              |                       |            |   |
| Gyakorlat:                    | Tantermi gyakorlatok, táblahasználat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |              |                       |            |   |
| Konzultáció:                  | Időpontja: csütörtök 12 <sup>00</sup> - 14 <sup>00</sup> . Helye: A/4. ép. 333. szoba.<br><br>A konzultációra e-mailben kell jelentkezni (matszisz@uni-miskolc.hu) legkésőbb az adott hét keddjén 14 <sup>00</sup> -ig!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |              |                       |            |   |
| Évközi feladatok, zárthelyik: | Két 50 perces évközi zárthelyi dolgozat. A zárthelyi dolgozatok tervezett időpontja a 42. és a 48. naptári hét. A zárthelyi dolgozatok pótlására az utolsó oktatási héten kerül sor (50. naptári hét).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |              |                       |            |   |
| Lezárási feltételek:          | Gyakorlatokon aktív részvétel; a két évközi zárthelyi dolgozat eredményes (legalább 50%) megírása. <b>Végleges aláírás megtagadást</b> kapnak azok a hallgatók, akik egyetlen zárthelyi dolgozat megírásán sem vesznek részt vagy háromnál több igazolatlan óralátogatási mulasztásuk van.<br><br>A tárgy kollokviummal zárul. A vizsgajegy 110 perces írásbeli dolgozat sikeres teljesítésével szerezhető meg. A vizsgadolgozat értékelése:<br><br>0-24: elégtelen (1); 25-30 elégséges (2); 31-36: közepes (3); 37-42: jó (4); 43-50: jeles (5).                                                                                                                                                                                                                                   |   |              |                       |            |   |

1. hét Halmazelméleti alapfogalmak, műveletek halmazokkal. Részhalmazok és komplementerek tulajdonságai.
2. hét Rendezett elempárok. Halmazok direkt szorzata. A direkt szorzat tulajdonságai. Bináris relációk. A függvény fogalma, helyettesítési értéke. Szűrjektív, injektív és bijektív függvény. Összetett és inverz függvény.
3. hét Racionális és irracionális számok. A valós számok halmaza. Korlátos halmaz, pontos alsó és felső korlát. Teljes indukció elve. Bernoulli-féle egyenlőtlenség. Valós szám abszolút értéke. Intervallumok.
4. hét Numerikus sorozatok. Korlátos sorozatok. Konvergens sorozatok. Sorozatok torlódási pontja. Konvergens sorozatok tulajdonságai. Rendőr-elv. Bolzano-Weierstrass-féle kiválasztási tétel. Cauchy-sorozatok. Cauchy-féle konvergencia kritérium. Végtelenhez divergáló sorozat. Nevezetes sorozatok.
5. hét Numerikus sorok, konvergencia kritériumok pozitív tagú sorokra. Alternáló sorok, Leibniz-kritérium.
6. hét **I. zárthelyi dolgozat.**
7. hét Egyváltozós valós függvény. Összetett függvény, inverz függvény. Monotonitás és korlátosság. Konvex, konkáv, páros, páratlan, periodikus függvények. Függvény minimuma és maximuma. Egyváltozós függvény határértéke. Baloldali és jobboldali határérték. Végtelen határérték, határérték a végtelenben.
8. hét Folytonos függvények. Balról, ill. jobbról folytonos függvény fogalma. Szakadási helyek. Egyenletes folytonosság. Szakaszonként lineáris függvények.
9. hét Nevezetes függvények (racionális egész és racionális törtfüggvények, trigonometrikus függvények és inverzeik, hiperbolikus függvények és inverzeik). Függvénytörzsek és függvénytörzsek. Hatványsorozatok. Elemi függvények.
10. hét Egyváltozós függvény differenciálhányadosának határátmenetes megfogalmazása. A differenciálhányados törtmentes megfogalmazása. A függvény differenciálja. Elemi függvények deriváltjai. Differenciálási szabályok. A differenciálszámítás középtétel tételei.
11. hét A differenciálszámítás alkalmazásai. Érintő, normális egyenlete. Taylor-polinom, Taylor-formula. L'Hospital-szabály. Teljes függvényvizsgálat I.
12. hét **II. zárthelyi dolgozat.**
13. hét Teljes függvényvizsgálat II. Polárkoordinátás megadású görbék.
14. hét Paraméteres megadású görbék.  
Pótzárthelyi dolgozatok.

Miskolc, 2019. szeptember 05.

Lengyel Dr. Szilágyi Szilvia