

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                             |    |     |     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------|----|-----|-----|
| Alkalmazott Matematika Intézet |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         | Mintatanterv szerinti 1. félév<br>2026-27-1 |    |     |     |
| Tantárgy neve:                 | Kódja:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kredit: | Óraszám:                                    |    |     |     |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                             | ea | tgy | lab |
| Analízis                       | NMXAN1HMEF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4       | esti<br>heti                                | 1  | 0,5 | 0   |
| Tárgyfelelős: Dr. VAJDA István |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         | Beosztás: címzetes egyetemi docens          |    |     |     |
| Oktatók: Dr. VAJDA István      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                             |    |     |     |
| Előtanulmányi feltételek:      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                             |    |     |     |
| Számonkérés módja:             | évközi jegy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                                             |    |     |     |
| Tananyag                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                             |    |     |     |
| Oktatási cél:                  | A valós analízis fontosabb fogalmainak ismertetése, módszereinek elsajátítása, más tárgyak tanulmányozásához szükséges ismeretek megszerzése.                                                                                                                                                                                 |         |                                             |    |     |     |
| Tematika:                      | Metrikus és topologikus terek, normált terek, inverz és implicit-függvény tétel, feltételes szélsőérték, Hilbert terek, ortonormált rendszerek, lineáris operátorok. Az analízis alapjai, mértékelmélet, Riemann-Stieltjes-integrál, többváltozós integrálok, vonalintegrál, Lebesgue-integrál. A numerikus analízis alapjai. |         |                                             |    |     |     |

| <b>Féléves ütemezés</b>       |                                                                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oktatási hét<br>(konzultáció) | Témakör                                                                                                                     |
| 1.                            | Nevezetes egyenlőtlenségek. A metrika fogalma, metrikus terek. Példák metrikus terekre.                                     |
| 2.                            | Nyílt és zárt halmazok, torlódási pont, sorozatok metrikus terekben, konvergencia.                                          |
| 3.                            | Függvények és folytonosság metrikus terekben, teljesség, kontrakciós elv.                                                   |
| 4.                            | A topológia fogalma, topologikus terek. Nyílt és zárt halmazok topologikus terekben.                                        |
| 5.                            | Sorozatok, folytonos függvények topologikus terekben. Megszámálhatósági axiómák.                                            |
| 6.                            | Kompakt halmazok, teljesen korlátos halmazok, Arzela-tétele, egyenletes folytonosság.                                       |
| 7.                            | Funkcionálok, normált terek, euklideszi terek, Hilbert-terek, ortogonális bázisok, ortogonalizálás, ortonormált rendszerek. |
| 8.                            | Riemann-Stieltjes-integrál, vonalintegrál.                                                                                  |
| 9.                            | Halmazrendszerek, félgyűrű, gyűrű, $\sigma$ -algebrák.                                                                      |
| 10.                           | Mérték, mérhető függvények.                                                                                                 |
| 11.                           | Lebesgue-integrál.                                                                                                          |
| 12.                           | Inverz- és implicitfüggvény-tétel.                                                                                          |
| 13.                           | Numerikus módszerek.                                                                                                        |
| 14.                           | Az évközi jegy pótlása.                                                                                                     |

| <b>Félévközi követelmények</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei: | <p>Két zárthelyi dolgozat írása. Az elégséges eléréséhez a két zárthelyin összességében legalább 50%-ot kell elérni.</p> <p>Amennyiben a zárthelyi dolgozatok kapcsán csalás gyanúja merül fel, akkor a hallgatónak egy három fős bizottság előtt szóbeli vizsgát téve kell igazolnia felkészültségét. Amennyiben a csalás beigazolódik, a hallgató letiltásra kerül a tantárgyból és (súlyos esetben) fegyelmi tárgyaláson döntenek további tanulmányairól.</p> |

| Zárthelyi dolgozatok                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oktatási hét                                                                                              | Témakör                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.                                                                                                        | Metrikus és topologikus terek.                                                                                                                                                                                                         |
| 13.                                                                                                       | Normált terek, Hilbert terek, integrálok.                                                                                                                                                                                              |
| 14.                                                                                                       | Pótzárthelyi.                                                                                                                                                                                                                          |
| Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
| Az évközi jegy a félévközi zárthelyik eredményei alapján a következő táblázat szerint kerül kialakításra: |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 0-49:                                                                                                     | Elégtelen (1)                                                                                                                                                                                                                          |
| 50-61:                                                                                                    | Elégséges (2)                                                                                                                                                                                                                          |
| 62-73:                                                                                                    | Közepes (3)                                                                                                                                                                                                                            |
| 74-85:                                                                                                    | Jó (4)                                                                                                                                                                                                                                 |
| 86-100:                                                                                                   | Jeles (5)                                                                                                                                                                                                                              |
| A pótlás módja                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                        |
| A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja.                                                            | Egy félévközi zárthelyi pótolható vagy a gyengébben sikerült zárthelyi javítható a pótzárthelyin. Évközijegy pótló vizsgára a hallgató csak akkor jelentkezhet, ha mindkét félévközi zárthelyi dolgozatot megírta.                     |
| A vizsga módja                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)                                       |                                                                                                                                                                                                                                        |
| Az egyes érdemjegyek ponthatárai:                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |
| Irodalom                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kötelező:                                                                                                 | A. N. Kolmogorov, Sz. V. Fomin, A függvényelmélet és a funkcionálanalízis elemei.                                                                                                                                                      |
| Ajánlott:                                                                                                 | B. P. Rynne, A. Martin, Linear Functional Analysis, Springer, 2008.<br>E. Hewitt, K. Stromberg, Real and abstract analysis, Springer Verlag, 1965.<br>E. Pap, Handbook of Measure Theory, Volume I, II, Elsevier, North-Holland, 2002. |
| Egyéb segédletek:                                                                                         | A Moodle rendszerbe feltöltött anyagok.<br><a href="https://elearning.uni-obuda.hu">https://elearning.uni-obuda.hu</a>                                                                                                                 |