



Tantárgy kód

**BMETE93AF01**

**Tantárgy azonosító adatok**

|    |                                      |   |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
|----|--------------------------------------|---|-----------------|-----------------------|-------------|----------------|-------------|----------|----------|--------|----------|
| 1. | A tárgy címe                         | <b>Többváltozós analízis fizikusoknak</b>   |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
| 2. | A tárgy angol címe                   | <b>Multivariate Analysis for Physicists</b> |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
| 3. | A tárgy rövid címe                   | <b>TöbbváltAnal</b>                         | Követelmény     | <b>4</b>              | <b>+</b>    | <b>2</b>       | <b>+</b>    | <b>0</b> | <b>v</b> | Kredit | <b>6</b> |
| 4. | Ajánlott/kötelező előtanulmányi rend |   |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
|    | vagy                                 | Tantárgy kód 1                              | Rövid cím 1     | Tantárgy kód 2        | Rövid cím 2 | Tantárgy kód 3 | Rövid cím 3 |          |          |        |          |
|    | 4.1                                  | <b>BMETE93AF00</b>                          | <b>Analízis</b> |                       |             |                |             |          |          |        |          |
|    | 4.2                                  | ...   |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
|    | 4.3                                  |   |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
| 5. | Kizáró tantárgyak                    |   |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
| 6. | A tantárgy felelős tanszéke          | <b>Differenciálegyenletek Tanszék</b>       |                 |                       |             |                |             |          |          |        |          |
| 7. | A tantárgy felelős oktatója          | <b>Dr. Fritz József</b>                     | beosztása       | <b>egyetemi tanár</b> |             |                |             |          |          |        |          |

**Akkreditációs adatok**

|    |                                    |                    |   |  |
|----|------------------------------------|--------------------|---|--|
| 8. | Akkreditációra benyújtás időpontja | <b>2005.11.21.</b> | Akkreditációs bizottsági döntés időpontja |  |
|----|------------------------------------|--------------------|---|--|

**Megjegyzések**

Csak az űrlap fehéren hagyott mezőibe írjunk és a mezők között a **tabulátor** billentyűvel haladjunk! Ha egy kitöltött mezőből tabulátor billentyűvel lépünk ki, több más mező értéke automatikusan megváltozhat. Egy adott mezőre lépve, az állapotsorban megjelenő rövid, ill. az F1 gomb megnyomásakor kapható hosszabb leírás ad segítséget a kitöltéshez. A *tantárgy kódot* a dékáni hivatal adja.

**1-2. sorok:** A *tárgy címének* (max. 60 karakter) legalább egy karakterben különböznie kell minden más, Neptunban regisztrált tárgy címétől.

**3. sor:** A *rövid cím* jellegzetes, legfeljebb 16 karakter hosszúságú rövidítés. A *követelmény* előadás+gyakorlat+labor formátumú, az *utolsó mező* a félév végi számonkérés típusa (v,f,a vagy s, részletes információ az F1 gombra). A *kredit* megadásánál ügyelni kell arra, hogy az alább részletezett, a *tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka* mennyiségével összhangban legyen (összes óraszám = kredit\*30 óra).

**4. sor:** Legfeljebb 3, már korábban hallgatott tárgy adható meg a 4.1 sorban. A 4.2 és 4.3 sorok *vagylagos* lehetőségek megadására szolgálnak, például abban az esetben, ha az egyik tárgynak korábban oktatott változatai is megfelelőek. **5. sor:** A *kizáró tantárgyaknál* azokat a tárgyakat kell felsorolni, amelyek tematikái a most akkreditálandó tárggyal 75% vagy annál nagyobb átfedést mutatnak.

**6-7. sorok:** A felelős tanszék és oktató hatáskörét, ill. kijelölésének feltételeit a *Képzési Kódex 2001* c. dokumentum 9.1 fejezete tartalmazza.

| <b>Tematika</b> |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|
| 7.              | A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít<br><b>vektoralgebra, sorozatok és sorok, egyváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása</b>  |  |  |
| 8.              | A tantárgy célkitűzése, feladata a szakképzés céljának megvalósításában<br><b>TTK Fizika (BSc) képzés kötelező alaptárgya</b>  |  |  |
| 9.              | A tantárgy részletes tematikája<br>Kétváltozós függvények folytonossága, szintfelületek. Differenciálszámítása, Young tétel, teljes differenciál, egzakt egyenletek. Lokális és feltételes szélsőérték. Implicit függvények. Sík és térgorbék érintője, normálisa, görbülete. Elemi komplex függvények, komplex hatványsorok, a konvergenciakör. Függvénysorozatok és sorok, Taylor sorfejtés. Hatványsor tagonkénti differenciálása. Komplex függvény differenciálhatósága, Cauchy-Riemann egyenletek. Vonalintegrálok, komplex Newton-Leibniz szabály. Fourier-sorok: a sorfejtés technikája, példák, nevezetes numerikus sorok összegének kiszámítása. Többváltozós függvények: topológiai alapfogalmak, Banach fixpont tétele, implicit függvény tétel. Többváltozós függvények megadása, szemléltetése, folytonossága. Többváltozós függvények differenciálszámítása: deriváltvektor, iránymenti deriváltak. Geometriai szemléltetés, szintfelületek, lánc-szabály, középértéktétel, differenciál, függvény lineáris közelítése. Szélsőérték: lokális és tartományi szélsőérték, nyeregpont. Vektor-vektor függvény deriválhatósága, Jacobi-mátrix és -determináns. A Jacobi mátrix bázistranszformációja, invariánsai: divergencia és rotáció. Vektoriális szorzat. Szorzatok divergenciája és rotációja. Vonalintegrál, a munka, centrális erőterek potenciálja. Integrálszámítás: területi és térfogati integrál, ezek kiszámítása kétszeres és háromszoros integrállal, integráltranszformáció. Gömbi koordináták. Görbék ívhossza, felületek felszíne. |  |  |
| 10.             | Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja  |  |  |
|                 | szorgalmi időszakban   | <b>zárthelyik megírása min. 30%-os eredménnyel<br/>heti háti feladatok min 40% teljesítéssel</b> | vizsgaidőszakban<br><b>Írásbeli és/vagy szóbeli vizsga; osztályzat<br/>kialakítása: 40% zárthelyik eredménye, 60% vizsga<br/>eredménye</b> |
| 11.             | Pótlási lehetőségek<br><b>a félévközi zárthelyik a szorgalmi időszak utolsó hetében pótolható, a sikertelen vizsga iv jelleggel pótolható</b>  |  |  |
| 12.             | Konzultációs lehetőségek<br><b>számonkérések előtt szervezett konzultációk, továbbá egyéni konzultációk fogadóórákon</b>   |  |  |
| 13.             | Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom<br><b>Thomas' Calculus, 11th ed. Addison Wesley 2004.(magyar kiadás előkészületben)</b><br><b>tervezett digitális példatár</b><br><b>Fritz József: Matematikai Analízis, digitális jegyzet: <a href="http://www.math.bme.hu/~jofri">www.math.bme.hu/~jofri</a></b>  |  |  |

|     |  |   |                                  |
|-----|--|---|----------------------------------|
| 14. | A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva) |   |                                  |
|     | 14.1   | Kontakt óra                                       | <b>84</b>                        |
|     | 14.2   | Félévközi felkészülés órákra                      | <b>26</b>                        |
|     | 14.3   | Felkészülés zárthelyire                           | <b>16</b>                        |
|     | 14.4   | Zárthelyik megírása                               | <b>4</b>                         |
|     | 14.5   | Házi feladat elkészítése                          | <b>10</b>                        |
|     | 14.6   | Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló) | <b>0</b>                         |
|     | 14.7   | Egyéb elfoglaltság                                | <b>0</b>                         |
|     | 14.8   | Vizsgafelkészülés                                 | <b>40</b>                        |
|     | 14.9   | <b>Összesen</b>                                   | <b>180</b>                       |
| 15. | Ellenőrző adat   |   | <b>Kredit * 30</b><br><b>180</b> |

| A tantárgy tematikáját kidolgozta |                         |                        |   |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|---|
| 16.                               | Név                     | beosztás               | Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.) |
|                                   | <b>Dr. Fritz József</b> | <b>egyetemi tanár</b>  | <b>Differenciálegyenletek Tanszék</b>   |
|                                   | <b>Dr. Moson Péter</b>  | <b>egyetemi docens</b> | <b>Differenciálegyenletek Tanszék</b>   |
|                                   |                         |                        |   |

| A tanszékvezető |                          |          |
|-----------------|--------------------------|----------|
| 17.             | Neve                     | aláírása |
|                 | <b>Dr. Szántai Tamás</b> |          |

**Megjegyzések**

**14.1 sor:** Értéke automatikusan kitöltődik az űrlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (előadás+gyakorlat+labor) \* (14 oktatási hét) formula szerint. **14.4 sor:** Értéke 0, ha a zárthelyik íratása kontakt órákon történik, egyébként pedig a minimálisan szükséges számú zárthelyi megírásához felhasználandó idő (a pót zárthelyik nélkül). **14.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.

**15. sor:** Az itt szereplő értéknek és a **14.9 sorban** automatikusan megjelenő tanulmányi óraszám összegnek hozzávetőlegesen meg kell egyeznie! Tájékoztatásul azt vegyük figyelembe, hogy a hallgatók által egy szemeszterben átlagosan 30 kreditnyi munkamennyiséget kell teljesíteni, azaz a szorgalmi és vizsgaidőszak során elvárt terhelés összesen kb. 900 munkaóra.