

**I. Tantárgyleírás****1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***KIEGYENLÍTŐ SZÁMÍTÁSOK***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOFTAG42***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

*1.4 Óraszámok*

| Típus                   | Óraszám / (nap) |
|-------------------------|-----------------|
| Előadás (elmélet)       | 1               |
| Laboratóriumi gyakorlat | 2               |

*1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

Vizsga

*1.6 Kreditszám*

4

*1.7 Tárgyfelelős*

|          |                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
| név      | Dr. Barsi Árpád                                                    |
| beosztás | Egyetemi tanár                                                     |
| email    | <a href="mailto:barsi.arpad@emk.bme.hu">barsi.arpad@emk.bme.hu</a> |

*1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék

*1.9 A tantárgy weblapja*<https://epito.bme.hu/BMEEOFTAG42><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=527>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar

*1.11 Tantárgy típusa*

Kötelező az építőmérnöki (BSc) szak Geoinformatika-építőmérnöki ágazatán

*1.12 Előkövetelmények*

Gyenge előkövetelmény:

- Geodézia II. (BMEEOAFAT42)
- Matematika A2a (BMETE90AX02)

*1.13 Tantárgyleírás érvényessége*

2020. február 5.

**2. Célkitűzések és tanulási eredmények****2.1 Célkitűzések**

A tárgy célja megismertetni a hallgatókat a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika eszközeivel, amelyek a mérések feldolgozásakor használatosak. A földmérési és térinformatikai gyakorlatban gyűjtött mérési eredmények feldolgozására bemutatjuk a használatos kiegyenlítési eszközöket, számítógépes megoldásokat és önálló példamegoldáson keresztül begyakoroljuk azokat. Az oktatás során különös hangsúlyt fektetünk a számítógépes támogatás kihasználására, mind a numerikus, mind a grafikus eredmények szempontjából.

**2.2 Tanulási eredmények**

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

**A. Tudás**

1. Ismeri a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika alapvető mérnöki alkalmazási lehetőségeit és módszereit.
2. Ismeri a hibaterjedés matematikai eszközeit és számítási metódusát.
3. Ismeri a mérési eredmények feldolgozására szolgáló kiegyenlítési módszereket.
4. Alkalmazni tudja a kiegyenlítés módszereit hálózati mérések tervezésére és a végrehajtott mérések után ki tudja számolni a hálózatkiegyenlítést.
5. A mérések alapján alkalmasan megválasztott függvénykapcsolatokat tud felírni és a szükséges paramétereket meg tudja határozni.
6. Alkalmazni tudja a koordináta-transzformációt a megfelelően illesztett paraméterek meghatározásával.

**B. Képesség**

1. Képes a földmérő és térinformatikai mérnöki feladatok megoldása során felmerülő mérések kiegyenlítésének elvégzésére megfelelő pontossággal.
2. A gyakorlatban felmerülő mérési feladatokban képes kiválasztani a megfelelő hipotézisvizsgálati eszközt és annak használatára képes.
3. A hibaterjedés kiszámításával képes a mérésekből levezett mennyiségek megbízhatósági mérőszámait előállítani.
4. A számítások elvégzésére alkalmas szoftvereket képes felhasználói szinten kezelni.

**C. Attitűd**

1. Törekszik a számítások pontos elvégzésére és az eredmények megfelelő megjelenítésére.
2. Törekszik a megfelelő szakkifejezések használatára és a szabatos jelölések alkalmazására.

**D. Önállóság és felelősség**

1. Munkáját érő oktatói kritikák esetén a megalapozott kritikai észrevételeket elfogadja, beépíti további feladatvégzésébe.
2. Önállóan alkalmazza a mérések kiegyenlítési eljárásait.

**2.3 Oktatási módszertan**

Számítógépes laboratóriumi gyakorlatok. Teljesítményértékelés számítógépen megoldandó feladatokon keresztül.

**2.4 Részletes tárgyprogram**

| Hét | Előadások és gyakorlatok témaköre    |
|-----|--------------------------------------|
| 1.  | Valószínűségelméleti alapok          |
| 2.  | Matematikai statisztika              |
| 3.  | Hipotézis-vizsgálatok                |
| 4.  | Hibaelmélet, mérőszámok              |
| 5.  | Hibaterjedés                         |
| 6.  | Legkisebb négyzetek módszere         |
| 7.  | Kiegyenlítés közvetítő egyenletekkel |
| 8.  | Kiegyenlítés feltételi egyenletekkel |

|     |                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.  | Kiegyenlítés kényszerekkel                                                           |
| 10. | Hálózatkiegyenlítés, folyamatosan változó mennyiségekre végzett mérések feldolgozása |
| 11. | Robusztus kiegyenlítés                                                               |
| 12. | Mérések tervezése                                                                    |
| 13. | Függvények meghatározása, koordinátatranszformációk                                  |
| 14. | Gyakorlati alkalmazási példák                                                        |

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

### *2.5 Tanulástámogató anyagok*

---

- Detrekői Ákos: Kiegyenlítő számítások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991
- Dr. Fekete Károly: Kiegyenlítő számítások

### *2.6 Egyéb tudnivalók*

---

A gyakorlatokon az oktató engedélyével saját laptop használható.

### *2.7 Konzultációs lehetőségek*

---

Konzultációs időpontok:

A tanszék honlapján megadottak szerint, vagy előzetesen, e-mail-ben a gyakorlatvezetőkkel egyeztetve.

*Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:*

---

## II. Tárgykövetelmények

## 3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

## 3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése két részteljesítmény értékelés (ZH), házi feladat (HF) és szóbeli vizsga (V) alapján történik.

## 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

| Teljesítményértékelés neve (típus)                      | Jele | Értékelt tanulási eredmények       |
|---------------------------------------------------------|------|------------------------------------|
| 1. zárthelyi dolgozat (összegző teljesítmény értékelés) | ZH1  | A.1-A.6; B.1-B.4; C.1-C.2          |
| 2. zárthelyi dolgozat (összegző teljesítmény értékelés) | ZH2  | A.1-A.6; B.1-B.4; C.1-C.2          |
| házi feladat                                            | HF   | A.1-A.6; B.1-B.4; C.1-C.2; D.1-D.2 |
| szóbeli vizsga                                          | V    | A.1-A.6; B.1-B.4; C.1-C.2          |

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

## 3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

| Jele     | Részarány |
|----------|-----------|
| ZH1      | 20%       |
| ZH2      | 20%       |
| HF       | 10%       |
| V        | 50%       |
| Összesen | 100%      |

A zárthelyi és házi feladat elégtelen, ha nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.

## 3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a két ZH-t és a házi feladatot legalább elégséges (50%) szinten teljesítse a hallgató.

## 3.5 Érdemjegy megállapítása

| Érdemjegy     | Pontszám (P)       |
|---------------|--------------------|
| jeles (5)     | $80 \leq P$        |
| jó (4)        | $70 \leq P < 80\%$ |
| közepes (3)   | $60 \leq P < 70\%$ |
| elégséges (2) | $50 \leq P < 60\%$ |
| elégtelen (1) | $P < 50\%$         |

## 3.6 Javítás és pótlás

1) A házi feladat – a szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a pótlási időszak utolsó napján 16:00 óráig adható be vagy elektronikus formában 23:59-ig küldhető meg.

2) A zárthelyi dolgozatok külön tartott pótzárthelyin pótolhatók vagy javíthatók.

## 3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| Tevékenység                             | Óra/félév          |
|-----------------------------------------|--------------------|
| részvétel a kontakt tanórákon           | $14 \times 3 = 42$ |
| félévközi készülés a gyakorlatokra      | $14 \times 1 = 14$ |
| felkészülés a teljesítményértékelésekre | 10                 |
| a házi feladat elkészítése              | 10                 |
| felkészülés a szóbeli vizsgára          | 44                 |
| <b>Összesen</b>                         | <b>120</b>         |

## 3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

*Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:*