

# BIOSTATISZTIKA

## ÁLTALÁNOS ORVOS

### Biomatematikai Tanszék

Tantárgy: BIOSTATISZTIKA

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

Szeminárium: 28

#### 1. hét:

**Előadás:** 1. Bevezetés. Függvénytani alapfogalmak.

#### 2. hét:

**Előadás:** 2. Halmazelmélet. Eseményalgebra. Feltételes valószínűség és orvosi alkalmazásai. Teljes valószínűség tétele, Bayes tétel. Események függetlensége.

3. Adatredukció, leíró statisztikai eljárások (az átlag és a szóródás jellemzésére használt statisztikák; percentilis, kvartilis). Hisztogram és box-plot ábrázolás.

**Szeminárium:** Feltételes valószínűség. Teljes valószínűség tétele, Bayes tétel. Események függetlensége.

#### 3. hét:

**Előadás:** 4. Valószínűségi változók eloszlástípusai (diszkrét, folytonos). Diszkrét eloszlások jellemzése és grafikus megjelenítése (eloszlás, eloszlásfüggvény). Nevezetes diszkrét eloszlások: Binomiális és Poisson eloszlás.

**Szeminárium:** Adatredukció. Leíró statisztikai eljárások.

#### 4. hét:

**Előadás:** 5. Folytonos valószínűségi változók. A sűrűségfüggvény. Normális és standard normális eloszlás.

**Szeminárium:** Diszkrét eloszlások jellemzése és grafikus megjelenítése. Binomiális és Poisson eloszlás.

#### 5. hét:

**Előadás:** 6. Mintavételezés, becslés (torzított és torzítatlan). Centrális határeloszlás tétel. A mintaközép szórása. A hipotézisvizsgálat alapjai.

**Szeminárium:** Normális és standard normális eloszlás.

#### 6. hét:

**Előadás:** 7. Statisztikai próbák gondolatmenete; null és alternatív hipotézis, szignifikancia szint, első- és másodfajú hiba, egy- és kétoldali próbák. A p-érték. u-próba, egymintás t-próba.

**Szeminárium:** Mintavételezés. A centrális határeloszlás tétel. Mintaközép szórása.

#### 7. hét:

**Előadás:** 8. Statisztikai tesztek: önkontrollós t-próba, kétmintás t-próba és F-próba.

**Szeminárium:** Statisztikai tesztek: u-próba, egymintás t-próba.

#### 8. hét:

**Előadás:** 9. Diszkrét valószínűségi változók vizsgálata, a khi-négyzet próba. Diagnosztikai tesztek jellemzése: specificitás, szenzitivitás, pozitív- és negatív prediktív érték. Az ROC-görbe. Epidemiológiai alapok: a relatív kockázat és az esélyhányados fogalma; Kaplan-Meier görbe.

**Szeminárium:** Statisztikai tesztek: önkontrollós és kétmintás t-próba, F próba.

#### 9. hét:

**Előadás:** 10. Összefoglalás.

**Szeminárium:** Diagnosztikai tesztek jellemzése: specificitás, szenzitivitás, pozitív- és negatív prediktív érték. Az ROC görbe. Khi-négyzet próba. Epidemiológiai alapok: relatív kockázat és esélyhányados; Kaplan-Meier görbe.

#### 10. hét:

**Szeminárium:** Összefoglalás.

## Követelmények

### 1. A kurzus célkitűzései:

A kurzus célja olyan statisztikai módszerek megtanítása, amelyek közvetlenül felhasználhatók a medicina különböző ágaiban felmerülő statisztikai, biometria problémák megoldására, a kísérletek adatainak értékelésére. Cél az elvi alapok megértésén túl a módszerek használatával kapcsolatos gyakorlati ismeretek elsajátítása.

### 2. A kurzus rövid leírása:

A kurzus során tárgyalt főbb témák: matematikai és függvénytani alapfogalmak (egyenes illesztése adatpontokra, grafikon alatti terület meghatározása, határozott és határozatlan integrálás). Halmazelmélet. Eseményalgebra, események függetlensége. Feltételes valószínűség, teljes valószínűség tétele, Bayes-tétel. Leíró statisztikai eljárások (átlag, medián, módusz, szórás meghatározása adatsorból, hisztogram és box-plot diagram készítése). Diszkrét és folytonos valószínűségi változók; eloszlás- és sűrűségfüggvény. Binomiális, Poisson, normális és standard normális eloszlás. Mintavételezés, minták jellemzése, torzított és torzítatlan becslés, a centrális határeloszlás tétele. Statisztikai hipotézis vizsgálatok (U, t, F és  $\chi^2$  próbák). Diagnosztikai tesztek jellemzésére szolgáló eljárások, epidemiológiai alapok (relatív kockázat, esélyhányados, Kaplan-Meier görbe).

### 3. Vizsga típusa:

Kollokvium (írásbeli). A kollokviumot a második félév végén is le lehet tenni (vizsgakurzus), de csak azoknak a hallgatóknak, akik a tárgyat már hallgatták és érvényes aláírással rendelkeznek.

### 4. Tantárgyi követelmények:

#### 4.1. Előadás, szemináriumok:

Az előadások látogatása nem kötelező, de erősen javasolt. A hallgatók három, előre meg nem jelölt előadás végén egy-egy, legfeljebb 5 perces elektronikus tesztet írnak az adott előadás témájából (igaz-hamis kérdések, többszörös választás stb.), melyekkel bónuszpontokat szerezhetnek.

A szemináriumokat csoportonként tartjuk meg, ahol az előadásokon leadott anyag kerül részletesebb feldolgozásra. A csoportszintű szemináriumok látogatása kötelező. A szemináriumok során összesen három, előre megjelölt alkalommal, rövid számonkérésre (legfeljebb 15 perces elektronikus teszt formájában) kerül sor, amely során a hallgatók az előadások végén írt elektronikus tesztekhez hasonlóan bónuszpontokat szerezhetnek. Az előadások végén-, illetve a szemináriumokon írt elektronikus tesztek alapján szerzett bónuszpontok (maximum 10 bónuszpont szerezhető) a 4.3 pontban leírtaknak megfelelően a kollokvium és a jegymegajánló dolgozat eredményéhez hozzáadódnak. **A bónuszpontok csak a B részhez adódnak hozzá,** lásd 4.3 pont!

Azoknak a hallgatóknak, akik a vizsgakurzus keretén belül, a második félév végén teljesítik a kollokviumot, számukra nem jár bónuszpont, még abban az esetben sem, ha a tárgyat már hallgatták és érvényes aláírással rendelkeznek (lásd 4.3 pont).

#### 4.2. Az aláírás megadásának feltételei:

A csoportszintű szemináriumokon maximum 2 hiányzás megengedett, ennél több hiányzás esetén az aláírást nem adjuk meg. A mulasztott órák pótlása nem lehetséges.

#### 4.3. Évközi (jegymegajánló dolgozat) és kollokvium:

A hallgatók a 12-13. hetek valamelyikén írásbeli jegymegajánló dolgozatot írnak, melynek szerkezete és értékelése megegyezik a kollokviuméval. A jegymegajánló dolgozat nem számít A vizsgának, megírása nem kötelező. A jegymegajánló dolgozat megírása csak az előre kijelölt időpontban lehetséges, pótlásra, illetve javításra nincs lehetőség!

A vizsgaidőszakban általában heti egy alkalommal tartunk biostatisztika vizsgát (írásbeli).

#### A jegymegajánló dolgozat és a kollokvium felépítése:

- A rész: biostatisztika minimumkérdések és egyszerű számítási feladatok (adatredukció, binomiális és Poisson-eloszlás, normális eloszlás stb.). Az A rész összpontszáma 40 pont.
- B rész: tesztkérdések (igaz-hamis kérdések, egyszerű- és többszörös választás, mondatkiegészítés stb.), definíciók, számítási feladatok, grafikus feladatok. A B rész összpontszáma (bónuszpontok nélkül): 100 pont.

#### A jegymegajánló dolgozat és a kollokvium értékelése:

- Ha a hallgató az A részen nem ér el 75%-os eredményt (a 40 pontból legalább 30-at), a vizsga eredménye elégtelen, jegymegajánló esetén sikertelen. Az előadásokon, illetve a szemináriumokon írt tesztek alapján szerzett bónuszpontok az A rész eredményéhez nem adódnak hozzá.
- Ha a hallgató legalább 30 pontot ér el az A részen akár a jegymegajánló dolgozaton, akár a kollokvium során, ez az eredmény érvényes a következő vizsgákra, tehát az A-részt nem kell újraírni. Azonban az A rész újraírása alóli felmentést újabb kurzusfelvételre vagy vizsgakurzusra nem lehet átvinni, **vagyis csak az első félévre érvényes!**
- Ha az A rész eredménye kevesebb, mint 75% (=30 pont), akkor a B részt nem javítjuk ki.
- Ha a hallgató sikeresen teljesíti az A részt, a megszerzett bónusz pontokat hozzáadjuk a B rész eredményéhez (max 100 pont). Az így kialakuló összpontszám (ÖP) alapján, amely tehát nem tartalmazza az A rész eredményét, a következő jegyeket adjuk:

- $\text{ÖP} < 60$       elégtelen (1)
- $60 \leq \text{ÖP} < 70$     elégséges (2)
- $70 \leq \text{ÖP} < 80$     közepes (3)
- $80 \leq \text{ÖP} < 90$     jó (4)
- $90 \leq \text{ÖP}$         jeles (5)

A jegymegajánló dolgozat és a kollokvium értékelése azonos.

A jegymegajánló dolgozat legalább elégséges eredménye a kollokviumra is érvényes.

Az előadásokon és a szemináriumokon írt tesztek alapján szerzett bónuszpontok és a vizsga A részének újraírása alóli felmentés csak egy kurzusfelvételre érvényes, tehát újabb kurzusfelvételre vagy vizsgakurzusra nem lehet azokat átvinni.

**A jegymegajánló dolgozat vagy a kollokvium érdemjegye csak egyetlen alkalommal javítható, azonban ebben az esetben a hallgató tiszta lappal indul, vagyis az érdemjegyet a javított (azaz a másodjára megírt) dolgozat eredménye határozza meg!**

#### 4.4. C vizsgára vonatkozó szabályok:

A C-vizsgákat az alábbi táblázat alapján értékeljük:

|                                                                                     | A dolgozat B része sikertelen                                      | A dolgozat B része sikeres                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| A dolgozat beugró része (A rész) sikeres ( $\geq 75\% = 30\text{p}$ )               | a dolgozat végső eredménye:<br>ELÉGTELEN                           | a dolgozat végső eredményét a B rész határozza meg (lsd. 4.3 pont) |
| A dolgozat beugró része (A rész) sikertelen, de legalább 65% ( $\geq 26\text{ p}$ ) | a dolgozat végső eredménye:<br>ELÉGTELEN                           | szóbeli vizsga (bizottság előtt)                                   |
| A dolgozat beugró része (A rész) kevesebb, mint 65% ( $< 26\text{p}$ )              | a B részt nem értékeljük, a dolgozat végső eredménye:<br>ELÉGTELEN |                                                                    |

#### 5. Kötelező irodalom:

- Az előadás anyagok, melyek pdf formátumban letölthetők a kurzus eLearning honlapjáról (elearning.med.unideb.hu - Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet/Magyar nyelvű kurzusok/1. félév/Biostatisztika – AOBST01A1).

- Biometria az orvosi gyakorlatban (Dinya Elek, Medicina, 2001, ISBN: 963-242-693-2)

#### **6. Ajánlott irodalom:**

- Reiczigél-Harnos-Solymosi: Biostatisztika nem statisztikusoknak. Pars Kft, Budapest, 2007, ISBN 978-963-06-3736-7
- Biostatisztika gyakorló feladatok (szerkesztette: Varga Zoltán és Szántó G. Tibor). Egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Biomatematika Tanszék, 2022, ISBN 978-963-490-458-8. Letölthető pdf formátumban a kurzus eLearning honlapjáról (elearning.unideb.hu - Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet/Magyar nyelvű kurzusok/1.félév/Biostatisztika-AOBST01A1).

#### **7. Felmentések:**

A Biostatisztika kurzus alól való felmentési kérelmeket a Kreditátviteli Bizottsághoz kell benyújtani. Ilyen kérelmeket közvetlenül a Biomatematika Tanszékhez, ill. a Biofizikai és Sejtbiológia Intézethez nem lehet beadni.

#### **8. Ismétlőkre vonatkozó szabályok:**

Ismétlőknek a szemináriumok látogatása nem kötelező. A vizsgán ugyanazok a szabályok vonatkoznak rájuk is, mint a nem ismétlő hallgatókra.

#### **9. Számológép-használatra vonatkozó szabályok:**

A tesztek igazságos értékelése, a tesztek írása során történő esetleges zavaró tényezők elkerülése és a tesztek anyagának védelme érdekében a következő típusú számológépek használata NEM megengedett:

- beépített algebrai képességgel rendelkező számológépek (pl., amelyek képesek szimbolikus egyenletmegoldásra)
- számítógépek, laptopok, kézi számítógépek
- szöveg tárolására alkalmas készülékek. Olyan számológépek, melyeknek írógépszerű (ún. QWERTY) billentyűzete van vagy azok, amelyek képernyőjére tollal írni lehet szinten nem engedélyezettek. Azok a számológépek, melyek billentyűin betűk vannak (pl. hexadecimális számok beírásához) használhatók, amennyiben azok nem QWERTY formában vannak elrendezve.
- olyan számológépek vagy más készülékek, amelyek egymással kommunikálni képesek.
- mobiltelefonokba épített számológépek.
- papírra nyomtató számológépek.

Általánosságban a hallgatók használhatnak mindenféle tudományos és grafikus számológépet, amennyiben az nem tartozik a fentebb leírt nem engedélyezett készülékek közé. Számológépek egymásnak való átadása nem megengedett, és a teszten a felügyelő tanárok sem adnak a hallgatóknak számológépet.