

## Orvosi statisztika gyakorlat

Tantárgy címe: <b>Orvosi statisztika gyakorlat</b>			
Tanév/félév: 2020/2021. tanév II. félév			
<b>Oktatók nevei és elérhetőségei (e-mail):</b>			
Stéhlík Jánosné Dr. Boda Krisztina, <a href="mailto:boda.krisztina@med.u-szeged.hu">boda.krisztina@med.u-szeged.hu</a>			
Dr. Nyári Tibor, <a href="mailto:nyari.tibor@med.u-szeged.hu">nyari.tibor@med.u-szeged.hu</a>			
Dr. Fodor Gergely, <a href="mailto:fodor.gergely@med.u-szeged.hu">fodor.gergely@med.u-szeged.hu</a>			
Lantos Tamás, <a href="mailto:lantos.tamas@med.u-szeged.hu">lantos.tamas@med.u-szeged.hu</a>			
Rárosi Ferenc, <a href="mailto:rarosi.ferenc@med.u-szeged.hu">rarosi.ferenc@med.u-szeged.hu</a>			
Szeitl Blanka, <a href="mailto:szeitl@math.u-szeged.hu">szeitl@math.u-szeged.hu</a>			
Szűcs Mónika, <a href="mailto:szucs.monika@med.u-szeged.hu">szucs.monika@med.u-szeged.hu</a>			
Tóth Ibolya, <a href="mailto:toth.ibolya@med.u-szeged.hu">toth.ibolya@med.u-szeged.hu</a>			
Dr. Zölei-Szenási Dániel, <a href="mailto:zolei-szenasi.daniel@med.u-szeged.hu">zolei-szenasi.daniel@med.u-szeged.hu</a>			
A tanóra típusa: gyakorlat			
A tantárgy heti óraszám: 2			
Tantárgy kreditértéke: 2			
Számonkérés módja: gyakorlati jegy			
Előfeltételek (a tantárgy céljainak és követelményeinek eléréséhez szükséges, előzetesen elvárt tanulási eredmények vagy teljesített tantárgy): nincs			
<b>Tantárgy célja:</b>			
<p>A kurzus célja, hogy a hallgató megismerje és képes legyen alkalmazni a klinikai és kutatóorvosi területen leggyakrabban használt statisztikai ismereteket, egy statisztikai program vagy egy orvosi cikk statisztikai eredményeit tudja értelmezni.</p> <p>A kurzus elvégzése során a hallgatók megtanulják az adat, adatbázis fogalmát. Képesek lesznek megfogalmazni az adott kísérleti elrendezéshez tartozó hipotéziseket, elkészíteni a szükséges adatbázist, meghatározni az adatbázisban szereplő változók típusait, illetve jellemezni azok mintabeli eloszlását.</p> <p>A hallgatók megismerik az orvosi kutatás során leggyakrabban használt hipotézisvizsgálatok módszereit, megtanulják kiválasztani a hipotézisek teszteléséhez megfelelő statisztikai módszereket, lefuttatni statisztikai program segítségével. Az eredmények ismeretében képesek lesznek megfelelő statisztikai és orvosi következtetéseket levonni, illetve azokat a szakma elvárásainak megfelelően értelmezni. El tudják dönteni, mikor szükséges statisztikus segítségét kérni.</p>			
A tantárgy elvárt kimeneti követelményei (a tantárggyal kialakítandó konkrét tanulási eredmények):			
<b>Tudás</b>	<b>Képesség</b>	<b>Attitűd</b>	<b>Autonómia-felelősség</b>
Ismeri szakterülete általános és specifikus	Elvégzi az adott szakterület	Nyitott az adott szakterület új	Jelentős mértékű önállósággal végzi

<p>jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez. Ismeri szakterületének sajátos kutatási (ismeretszerzési és problémamegoldási) módszereit, absztrakciós technikáit, az elvi kérdések gyakorlati vonatkozásainak kidolgozási módjait.</p>	<p>ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analizisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékelő tevékenységet végez. Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.</p>	<p>eredményei, innovációi iránt, törekszik azok megismerésére, megértésére és alkalmazására. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Hitelesen közvetíti szakmája összefoglaló és részletezett problémaköreit. Körültekintően gyűjti össze a szakmai érveket, bizonyítékokat, döntési szempontokat. Kritikusan értékeli a rendelkezésre álló szakirodalmat.</p>	<p>átfogó és speciális szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Önállóan tervezi meg és végzi tevékenységeit. Felelősséggel részt vállal szakmai nézetek kialakításában, indoklásában. Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.</p>
--	---	--	--

#### A tantárggyal kialakítandó konkrét tanulási eredmények:

<b>Tudás</b>	<b>Képesség</b>	<b>Attitűd</b>	<b>Autonómia-felelősség</b>
<p>Ismeri a statisztikai elemzéshez szükséges adatbázis jellemzőit, az adatok két fő típusát: diszkrét és folytonos változók. Tudja milyen számszerű adatokkal és ábrákkal jellemezhetőek.</p>	<p>Létre tudja hozni-a statisztikai elemzéshez szükséges megfelelő adatbázist. Megkülönbözteti és felismeri a folytonos és a diszkrét változókat. Diszkrét változó eloszlását abszolút és relatív gyakoriságokkal, kördiagrammal illetve oszlopdiagrammal jellemezi az adott minta alapján. Ki tudja számolni a folytonos változó eloszlásának közepét (átlag,</p>	<p>Elfogadja, hogy az egyszerű(nek) tűnő számolások is fontos részét képezik a klinikai kutatásoknak. Alázattal, megfelelő odafigyeléssel végzi a kutatómunka ezen, hosszadalmas részét.</p>	<p>Felelős az általa készített adatbázisban szereplő adatok helyességéért, az általa elvégzett számolások és következtetések helyességéért.</p>

	<p>medián, módusz) és szóródását (terjedelem, interkvartilis terjedelelem, szórás, variancia) jellemző mérőszámokat egy adott minta alapján, megfelelő ábrákkal képes jellemezni (hisztogram, boxplot, átlag-szórás diagram) a minta eloszlását.</p> <p>A megfelelő mérőszámok kiszámítását és ábrák készítését kézzel és R statisztikai program segítségével is el tudja végezni.</p>		
<p>Ismeri a populáció és a minta közötti különbséget, megérti a konfidenciaintervallum fogalmát. Ismeri az odds és az esélyhányados fogalmát.</p>	<p>Képes egyszerű valószínűségi számítási feladatok elvégzésére, ki tudja számolni a rá vonatkozó konfidenciaintervallumot, azt értelmezni is tudja.</p>		<p>Felelős a számolási helyességéért.</p>
<p>Ismeri a valószínűség, feltételes valószínűség; validitás, szenzitivitás, specificitás, negatív és pozitív jósló érték fogalmát.</p>	<p>Képes egyszerű valószínűségi számítási feladatok elvégzésére. Klinikai adatok esetén képes az összefoglaló táblázat felírására, validitás, szenzitivitás, specificitás, negatív és pozitív jósló érték kiszámítására, a kapott eredmények értelmezésére.</p>		<p>Felelős az általa elkészített összefoglaló táblázat hitelességéért, a számolt értékek helyességéért, illetve azok helyes interpretálásáért.</p>
<p>Ismeri az eloszlás, sűrűségfüggvény és eloszlásfüggvény fogalmát tulajdonságait; a klinikai, biológiai vizsgálatok esetén leggyakrabban használt elméleti eloszlásokat: normális és a Student-féle t-eloszlás. Ismeri a standardizálás fogalmát és képletét, azt tudja alkalmazni a binomiális próbára.</p>	<p>Normális eloszlás esetén valószínűségeket és kritikus értékeket tud számolni és értelmezni a kapott értékeket. A standardizálást tudja alkalmazni különböző helyzetekben.</p>		<p>Felelős az általa elkészített összefoglaló táblázat hitelességéért, a számolt értékek helyességéért, illetve azok helyes interpretálásáért.</p>
<p>Ismeri a statisztikai becslések: pontbecslés és intervallumbecslés ; konfidencia intervallum fogalmát.</p>	<p>Képes az átlagra vonatkozó konfidenciaintervallum számolására és értelmezésére.</p>		<p>Felelős a számolási helyességéért és azok megfelelő prezentálásáért</p>
<p>Ismeri a hipotézisvizsgálat</p>	<p>Képes az adott kísérleti elrendezéshez tartozó</p>		<p>Felelős a hipotézisek</p>

lépéseit, a leggyakrabban használt statisztikai próbákat (t-próbák, khi-négyzet próba, lineáris regresszió, korreláció) azok alkalmazhatóságának feltételeit, és korlátait	hipotézisek megfogalmazására, a megfelelő próba kiválasztására, a szükséges számítások elvégzésére kézzel illetve az R statisztikai program segítségével. A kapott eredményeket értelmezi, és át tudja helyezni orvosi környezetbe. Felismeri, ha a tanult statisztikai módszerek nem megfelelőek, bonyolultabb módszerre vagy statisztikus bevonására van szükség.		megfelelő megfogalmazásáért, a saját maga által elvégzett számítások, döntések és következtetések helyességéért. Felelős, ezért, hogy ha a részletesen nem tanult statisztikai módszerek alkalmazására van szükség, akkor tovább képezi magát, vagy statisztikus segítségét kéri.
--	--	--	---

## Témakörök

- 1. Adattípusok, jellemzési és ábrázolási módjaik** folytonos és diszkrét változók definíciói; abszolút és relatív gyakoriság, oszlopdiagram, kördiagram; átlag, medián, módusz, terjedelem, kvartilisek, szórás, variancia, hisztogram, doboz-ábra, átlag-szórás diagram
- 2. Valószínűségszámítási alapok I** a valószínűség, az odds és odds ratio (esélyhányados) definíciója. Statisztikai becslések: pont- és intervallumbecslés. A konfidencia-intervallum fogalma. Esélyhányados és az esélyhányadosra vonatkozó 95%-os konfidenciaintervallum számítása.
- 3. Valószínűségszámítási alapok II.** a feltételes valószínűség definíciója; gyakorisági táblázatok, 2x2-es táblázatok, diagnosztikai tesztek és mérőszámaik. Diszkrét valószínűségi változó és eloszlása, várható érték és varianciája.
- 4. Nevezetes eloszlások.** Diszkrét: binomiális eloszlás; Folytonos eloszlások: a normális eloszlás. Standardizálás, binomiális teszt változó képlete, mint a standardizálás alkalmazása.
- 5. Centrális határeloszlás tétel, az átlag szórása.** Konfidencia-intervallum a populáció-átlagra. A Student-féle t-eloszlás.
- 6. Hipotézisvizsgálatok:** Bevezetés a hipotézisvizsgálatok elméletébe, egymintás t-próba, binomiális teszt
- 7. t-próbák:** egy-mintás, páros és kétmintás t-próbák
- 8. Statisztikai hibák, egy-és kétoldalas próbák, egyszempontos ANOVA**
- 9. Korrelációs és regressziós modellek, regressziók transzformációkkal. Hipotézisvizsgálatok a korrelációra és a regressziós együtthatókra.**
- 10. Két diszkrét változó függetlenségének vizsgálata; homogenitásvizsgálat:** Khi-négyzet próba, Fisher-egzakt teszt

**11. Nem-paraméteres módszerek:** Wilcoxon-féle rank próba, Mann-Whitney teszt, Kruskal-Wallis próba

**12. Epidemiológia:** 2x2-es táblázatok, esélyhányados, relatív kockázat, hipotézisvizsgálatok az esélyhányadosra és a relatív kockázatra. Egyezés mérése kapa statisztikával.

**13. Túlélés elemzés:** halandósági táblák, Kaplan-Meier módszer.

### **A tanulási eredmények elérését támogató módszerek:**

A gyakorlatokon az elméleti háttér megalapozása mellett orvosi, biológiai, egészségügyi cikkekből vett példákon mutatjuk be a tanult módszerek alkalmazását a gyakorlatban. A gyakorlatok az előadásokhoz kapcsolódnak. Konkrét kézi számolás mellett számítógépes szoftvert (**R**) is alkalmazunk.

### **A gyakorlatok formája:**

Az Orvosi Statisztikai gyakorlatok **online formában, az MS Teams**, a gyakorlatvezetők által kihirdetett, **csatornáin** lesznek megtartva. Kérünk minden hallgatót, hogy mind a tesztek, mind a gyakorlatok ideje alatt bekapcsolt kamerával csatlakozzanak az online órához.

### **Az elvárt tanulási eredmények elsajátításának ellenőrzése:**

#### ***A tantárgy teljesítésének feltételei:***

**Hiányzások:** A gyakorlatokon való részvétel kötelező; maximum 3 hiányzás megengedett!

#### **Félévközi számonkérés:**

1. A félév során, az órák elején kisdolgozatok lesznek az előző órák anyagából (elméleti, gyakorlati kérdések). Ezek összpontszáma adja az gyakorlaton szerezhető pontok maximum 10%-át a megszerzett pontszám alapján.
2. Két zárthelyi dolgozat adja a gyakorlaton szerezhető pontok 90%-át. Mindkét dolgozat két részből fog állni:
  - a. elméleti teszt (5 - 5%)
  - b. gyakorlati teszt (40 - 40%)

A ZH-k **várható** időpontjai: 6. és 13. hét.

Mind a kisdolgozatok, mind a zárthelyi dolgozatok Coospaces tesztek lesznek.

A dolgozatok (mind az óra eleji; mind a zárthelyi dolgozatok) közben jelentkező technikai problémákat dokumentálni (képernyőkép; fénykép...) kell; és a lehető leghamarabb azt jelezni kell a gyakorlatvezető felé (a teszt írás alatt).

### Félév végi értékelés:

A kurzus értékelése 5 fokozatú gyakorlati jegy. A gyakorlati jegyet a félév során megírt dolgozatok összpontszáma alapján, az alábbi táblázat szerint számoljuk:

0% – 50%	elégtelen (1)
50,01% – 62,50%	elégséges (2)
62,51% – 75%	közepes (3)
75,01% – 87,50%	jó (4)
87,51% –	jeles (5)

### Pótlási, javítási lehetőségek:

- A gyakorlatok nem pótolhatók, minden hallgató az általa felvett gyakorlatra köteles bejárni
- A kisdolgozatokat javítani vagy pótolni NEM lehet.
- Zárthelyi dolgozatok közül az egyik javítására vagy pótlására az utolsó szorgalmi héten lehetséges. Minden esetben a megismételt dolgozat pontszáma fog beszámítani a jegybe. A jegy az elért pontszám százaléka szerint:

***Azok a hallgatók, akik nem teljesítették a gyakorlat követelményeit (nincs jegy vagy 1-es jegy), nem bocsáthatók vizsgára sem. Ha valaki mégis felveszi a vizsgát, akkor annak az eredménye a vizsgateszt eredményétől függetlenül elégtelen (1)***

### Kötelező irodalom:

1. Az előadások óravázlatai. Letölthetők a Coospace-ről.
2. Szűcs, Mónika; Rárosi, Ferenc; Griechisch, Erika: [0. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : bevezetés az R, RStudio használatába.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
3. Szűcs, Mónika; Griechisch, Erika; Rárosi, Ferenc: [1. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : változók jellemzése : a minta eloszlása.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
4. Szűcs, Mónika; Griechisch, Erika; Rárosi, Ferenc: [2. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : valószínűség, feltételes valószínűség, diagnosztikus tesztek.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
5. Szűcs, Mónika; Griechisch, Erika; Rárosi, Ferenc: [3. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : a populáció eloszlása : elméleti eloszlások.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
6. Szűcs, Mónika; Griechisch, Erika; Rárosi, Ferenc: [4. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : statisztikai becslések, konfidencia intervallum.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
7. Szűcs, Mónika; Griechisch, Erika; Rárosi, Ferenc: [5. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : Hipotézisvizsgálatokról általánosan - első és másodfajta hiba.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
8. Szűcs, Mónika; Rárosi, Ferenc; Griechisch, Erika: [6. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : T-próbák.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
9. Szűcs, Mónika; Griechisch, Erika; Rárosi, Ferenc: [7. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : Korrelációs számítás.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)

10. Szűcs, Mónika; Rárosi, Ferenc; Griechisch, Erika: [8. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : Regressziószámítás - Lineáris regresszió.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)
11. Szűcs, Mónika; Griechisch, Erika; Rárosi, Ferenc: [9. Bevezetés a biostatistikába és az R program használatába I. : Khi-négyzet próba függetlenségvizsgálatra.](#) (EFOP-3.4.3-16-2016-00014)

**Ajánlott irodalom:**

1. Reiczigel Jenő, Harnos Andrea, Solymosi Norbert: Biostatistika nem statisztikusoknak. PARS Kft. Nagykovácsi, 2007. R kódok letölthetők: <http://biostatkonyv.hu/>
2. Vargha András: Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal. Pólya Kiadó, 2000.
3. Dinya Elek: Biometria az orvosi gyakorlatban. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2001.
4. Douglas G- Altman: Practical statistics for medical research. Chapman & Hall, 1995.
5. Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/math/statistics-probability>  
Crash Course (Statistics):  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PL8dPuuaLjXtNM\\_Y-bUAhbISAdWRnmBUcr](https://www.youtube.com/playlist?list=PL8dPuuaLjXtNM_Y-bUAhbISAdWRnmBUcr)