

KÖVETELMÉNYRENDSZER

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar A gesztorintézet (és az esetleges közreműködő intézetek) megnevezése: Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet
A tárgy neve: Orvosi statisztika, informatika és telemedicina Angol nyelven¹: Medical statistics, informatics and telemedicine Német nyelven¹: Medizinische Statistik, Informatik und Telemedizin Kreditértéke: 2 Teljes óraszám: 28 előadás: 14 gyakorlat: 14 szeminárium: 0 Tantárgy típusa: <u>kötelező</u> kötelezően választható szabadon választható
Tanév: 2021/2022 I. félév
Tantárgy kódja²: AOKFIZ739_1M, AOKFIZ739_1A, AOKFIZ739_1N
Tantárgyfelelős neve: Dr. Kellermayer Miklós Sándor Zoltán Munkahelye, telefonos elérhetősége: SE Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, 06-1-4591500/60200 Beosztása: egyetemi tanár, igazgató Habilitációjának kelte és száma: 2004 PTE ÁOK 7/2004/habil
A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye az orvoscépzés kurrikulumában: Az orvostudomány egyre intenzívebben támaszkodik a statisztikára, valamint adatbázisok használatára, interaktív kezelésére. A célunk a hallgatók bevezetése az orvosi gyakorlatban leggyakrabban előforduló adatelemzési és döntés-támogató módszerek alapjaiba. Cél, hogy a kurzus végére a hallgatónak képe legyen arról, hogy az „evidence-based medicine” mit tud segíteni neki a későbbi praxisában. A tárgy az alapelvek és fogalmak bemutatására koncentrálna. A logikai összefüggésekre helyezzük a hangsúlyt és nem a számolás-technikára. A gyakorlatok célja az előadásokon átadott ismeretek problémaorientált elmélyítése, valóságghú alkalmazása. A gyakorlatokon számítási feladatokat egyszerű, könnyen kezelhető szoftver alkalmazásával végezzük megadott adatbázisokon. A gyakorlatok során a hallgatóknak alapvető leíró jellegű ábrákat, táblázatokat, egyszerű következtető eljárásokat kell készíteni, végezni, valamint azok kimeneteleit értelmezni.
A tárgy oktatásának helye (előadóterem, szemináriumi helyiség, stb. címe): Az Elméleti Orvostudományi Központ Szent-Györgyi Albert előadóterme, illetve az Elméleti Orvostudományi Központ Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet számítógépes gyakorló termei; 1094 Budapest, Tűzoltó u. 37-47.
A tárgy sikeres elvégzése milyen kompetenciák megszerzését eredményezi: A hallgatónak a következő „elméleti” kompetenciákat tűztük ki célul (a tervezett előadások szerinti bontásban):
<ul style="list-style-type: none">- ismerje a biostatisztika helyét a tudományban: megérteni, mire és mire nem ad választ a statisztika- ismerje a klinikai (bio)statisztikai vizsgálatokat:<ol style="list-style-type: none">1. lépéseit (tervezés, adatgyűjtés, adatleírás, adatelemzés, eredmények megfogalmazása)2. típusait (megfigyeléses és kísérletes)- ismerje a különböző adattípusokat- ismerje a változó és annak kimenetelének egyszerű fogalmát

<p>- ismerje és értelmezni tudja a következő fogalmakat: leíró statisztika, gyakoriság, relatív gyakoriság, kumulált gyakoriság, átlag, medián, szórás, kvantilisek, adattartomány, interkvartilis-tartomány; gyakorisági (tapasztalati) eloszlás, normál</p> <p>- ismerje az alapvető "adat-ábratípusokat": hisztogram, oszlopdiaagram, doboz-ábra (boxplot), pontábra (szórásdiagram), mozaik ábra, percentilis görbe</p>
<p>- ismerje a következő fogalmakat: Esemény, esemény gyakorisága esemény valószínűsége</p> <p>- tudja azonosítani az elemi és összetett eseményeket, ismerje a független és kizáró eseményeket</p> <p>- ismerje a feltételes valószínűség fogalmát, felismerje szövegben, hogy mi a feltétel</p> <p>- ismerje a normál és binomiális eloszlás alapvető tulajdonságait, klinikumban való előfordulását</p> <p>- ismerje és egyszerűen el tudja mondani a centrális határeloszlás tételét, legyen tisztában jelentőségével</p>
<p>- ismerje a mintavételi hiba fogalmát</p> <p>- ismerje a becslés fogalmát</p> <p>- ismerje a pont- és intervallum-becslések fogalmát</p> <p>- tudja értelmezni normál (referencia) tartomány fogalmát</p> <p>- ismerje a becslés hibájának (standard hiba) fogalmát, tudja a hibát értelmezni</p> <p>- ismerje a konfidencia-tartomány fogalmát, tudja azt értelmezni</p> <p>- ismerje a hatásnagyság fogalmát</p>
<p>- ismerje a hipotézisvizsgálat alapvető gondolatmenetét, a háttérben meghúzódó filozófiát (falszifikáció) és logikát (meglévő ismeretek, új tézis)</p> <p>- ismerje a következő fogalmakat: hatásnagyság, releváns-különbség, null-hipotézis, null-eloszlás, próbastatisztika, első- és másodfajú hiba, szignifikancia-szint, szignifikáns-különbség, próba ereje</p> <p>- tudja, mit mond (mire jó) és mit nem mond (mire nem jó) a Pearson-i p-érték</p>
<p>- ismerje a t-próbák kávé-négyzet próbák alapvető problémamegoldását</p> <p>- ismerje és értelmezni tudja a t-próbához kapcsolódó feltételezéseket:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. függetlenség 2. szórás-homogenitás 3. normalitás <p>- ismerje fel, hogy adott esetben fennállnak-e a t-próba feltételei</p> <p>- ismerje a többszörös összehasonlítások okozta problémát</p>
<p>- ismerje a korreláció, regresszió, ok-okozat fogalmát, különbségeit</p> <p>- ismerje a célváltozó, magyarázó változó fogalmát</p> <p>- legyen tisztában az OLS jelentésével, alkalmazási körével</p> <p>- ismerje a hibatag (reziduum) fogalmát OLS esetében</p> <p>- ismerje az illesztett egyenes meredekségének és tengelymetszetének fogalmát</p> <p>- ismerje a Pearson-féle korrelációs együttható jelentését egyszerű esetben</p>
<p>- ismerje az alapvető érvelési módokat és hibákat</p> <p>- ismerje a torzítás és confounding fogalmát és "szerepét" a klinikai kutatásokban</p> <p>- ismerje a klinikai biostatistikai vizsgálatok típusainak gyengéit, erősségeit (torzítások, confounding alapján) ezek kapcsolatát az alkalmazási lehetőségekkel, korlátokkal</p>
<p>- ismerje a confounding lehetséges "kezelésének" lehetőségét regresszió révén</p> <p>- ismerje a "kontrollálás" fogalmát</p> <p>- tudjon a regressziós modellek általánosíthatóságáról: kategóriális magyarázó változó, kategóriális célváltozók, korrelált kimenetek</p> <p>- ismerje az esélyérték, esélyhányados és logit fogalmát</p>
<p>- ismerje az epidemiológia diagnosztikus tesztekhez is kapcsolódó alapvető fogalmait (szenzitivitás, specificitás...), azok jelentését</p> <p>- ismerje, hogy melyik paraméter mikor kiemelten fontos</p>

<ul style="list-style-type: none"> - ismerje a diagnosztikus tesztek összehasonlíthatóságát bizonyos szempontokból - ismerje az incidencia, prevalencia fogalmát, használatuk korlátait, "helyességét" - ismerje az egymás utáni döntések együttes mutatóit
<ul style="list-style-type: none"> - ismerje mikor érdemes statisztikushoz fordulni - ismerje, milyen információkat kell a statisztikusnak átadnia - ismerje a kérdőívek legfontosabb buktatóit, azok elkerülését
<ul style="list-style-type: none"> - ismerje a döntéelmélet alapvető fogalmait - ismerje a priori és a poszteriori eloszlások, valószínűségek fogalmát - ismerje a Bayes-i gondolkodás alapját
<ul style="list-style-type: none"> - ismerje meg az AI néhány lehetőségét, korlátait - ismerjen néhány klinikai gyakorlatban is fontos adathalmazt
<p>A hallgatónak a következő „gyakorlati” kompetenciákat tűztük ki célul (a tervezett gyakorlatok szerinti bontásban):</p>
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen a változók (mérési eredmények, kimenetek alapján) különböző adattípusokba való besorolására
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen hisztogram, oszlopdiagram készítésére és értelmezésére
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen a változók típusának megfelelő ábratípus kiválasztására - képes legyen doboz-ábra, pontábra, mozaik ábra készítésére (adott számítógépes program segítségével) és értelmezésére - képes legyen az átlag, medián, kvantilisok, IQR számítására, értelmezésére - képes legyen percentilis görbék olvasására, értelmezésére
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen a binomiális eloszlás alapján egyszerű klinikai kérdések megválaszolására
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen a normál tartomány értelmezésére, normál eloszlású változó esetében nagy elemszámú mintából való számítására - képes legyen az átlag konfidencia-tartományának értelmezésére
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen hipotézisvizsgálatra alkalmas kérdés és null-hipotézis megfogalmazására - képes legyen egy egyszerű hipotézisvizsgálat eredményének értelmezésére - képes legyen a releváns és szignifikáns fogalmak elkülönítésére
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen egyszerű esetben t-próba elkészítésére, - képes legyen egyszerű hipotézisvizsgálat eredményeinek értelmezésére - képes legyen a többszörös összehasonlítás felismerésére
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen két változó korrelációjának számítására (megfelelő esetben), a korrelációs együttható értelmezésére - képes legyen egyszerű lineáris regresszió készítésére: meredekség becslésére - képes legyen egyszerű lineáris regresszióhoz kapcsolódó hipotézisvizsgálat eredményének értékelésére - képes legyen az illesztett meredekség és tengelymetszet alapján becslésre
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen megkülönböztetni a "helyes és helytelen" érveket. - képes legyen példákat mondani az alapvető torzításokra (kiválasztási és információs torzításokra), confoundingra, felismerni ezeket - képes legyen példákat mondani az alapvető vizsgálati típusokra és felismerni azokat
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen többszörös lineáris regresszió és logisztikus regresszió kimenetelének ("becslésének", konfidencia-intervallumának, p-értékének) alapvető értelmezésére - képes legyen az esélyérték és esélyhányados értelmezésére
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen "igazságmátrix" alapján alapvető diagnosztikus tesztparamétereket számítani - képes legyen értelmezni az egyes tesztparamétereket; felismerje azok jelentőségét, előnyeit-hátrányait
<ul style="list-style-type: none"> - képes legyen ROC görbék összehasonlítására - képes legyen helyesen felismerni az incidencia, prevalencia használatát - képes legyen megbecsülni több teszt egymásutánjának "eredményét", likelihood-hányadosok segítségével

- képes legyen adatait megfelelő struktúrába rendezni, amely feldolgozható statisztikai programokkal
- képes legyen ne rettentően rossz kérdőívet készíteni
- képes legyen felismerni, mikor szükséges statisztikus bevonása
- képes legyen felismerni, milyen adatokat, információkat osszon meg a statisztikussal

A tantárgy felvételéhez, illetve elsajátításához szükséges előtanulmányi feltétel(ek):
Orvosi Biofizika II.

A kurzus megindításának hallgatói létszámfeltételei (minimum, maximum), a hallgatók kiválasztásának módja: Nincsen maximum és minimum létszám, a hallgatókat a jelentkezésük alapján kiválasztjuk.

A kurzusra történő jelentkezés módja:
A Neptun rendszerben.

A tárgy részletes tematikája³:

Az előadások tervezett rendje:

Hét	Előadás címe
1	A kvantitatív medicina alapelvei.
2	Adatok összegzése: leíró statisztika.
3	Esemény, valószínűség, eloszlás.
4	Becslések.
5	Hipotézisvizsgálat menete és logikája az orvosi gyakorlatban.
6	T-próbák; chí-négyzet próbák. Többszörös összehasonlítások problematikája.
7	Korreláció. Egyszerű lineáris regresszió.
8	Érvelés.
9	Klinikai kutatások bevezetése. Torzítások és confounding. Többszörös lineáris regresszió a confounding kezelésére.
10	Diagnosztikai tesztek értékelése.
11	Epidemiológiai alapfogalmak: prevalencia, incidencia, esélyérték, rizikó, OR, RR. ROC görbék, LR hányadosok.
12	Saját kutatásaink, diplomamunkánk, párbeszéd a statisztikussal: Mennyi az elég? Hogyan ne csináljunk nagyon rossz kérdőívet? Hogyan csináljunk jó adattáblát?
13	Bevezetés az orvosi döntéseméletbe, Bayes elmélet: priori és poszteriori eloszlások, tanulási modell.
14	Adatbázisok, szakértői rendszerek, AI támogatott diagnosztika, BigData.

Az előadások előadói: Dr. Kellermayer Miklós Sándor Zoltán, Dr. Agócs Gergely, Dr. Herényi Levente, Dr. Kaposi András, Dr. Kiss Balázs, Dr. Liliom Károly, Dr. Schay Gusztáv, Dr. Smeller László, Dr. Somkuti Judit, Dr. Veres Dániel Sándor.

Hét	Gyakorlat címe
1	Bevezetés. <i>Adattípusok.</i> Adattípusok bemutatása.
2	<i>Adatok ábrázolása és az ábrák értelmezése I.</i> Gyakoriságok ábrázolása: nagy elemszámú minták vizualizációja hisztogramon, oszlopdigramon.

3	<i>Adatok ábrázolása és az ábrák értelmezése II.</i> Doboz-ábra, szórásdiagram. Kiszóró pontok megfigyelése. Percentilis görbe olvasása, értelmezése. <i>Összegző értékek.</i> Nagy elemszámú mintákból összegző értékek meghatározása.
4	<i>Eloszlások.</i> Binomiális eloszlás alkalmazása. Normál eloszlás alakja.
5	<i>Normál (referencia) tartomány.</i> Közelítő számítása normál eloszlásra. Értelmezése. <i>Konfidencia-intervallum.</i> Átlag konfidencia-intervallumának egyszerű számítása. Értelmezése.
6	<i>Hipotézisvizsgálatok.</i> Hipotézisvizsgálat gondolatmenete, eredményének értelmezése.
7	<i>Student-féle t-próbák.</i> T-próba készítése. Hatásnagyság, konfidencia-intervallum és p-érték számítással, értelmezéssel. <i>Többszörös összehasonlítások.</i> Többszörös összehasonlítás példák.
8	<i>Korreláció, regresszió.</i> Korreláció készítése, korrelációs együttható értelmezése. Egyszerű lineáris regressziós készítése, meredekség értelmezése.
9	<i>Érvelés.</i> Példák érvelési hibákra. <i>Torzítás.</i> Példák torzításokra, klinikai vizsgálati típusokra. Irodalmi példákkal
10	<i>Regressziós modellek.</i> Regressziós modellek eredményeinek értelmezése, kontrollálás jelentése többszörös lineáris és logisztikus regressziós példákon.
11	<i>Diagnosztikai tesztek I.</i> Diagnosztikai tesztek értékelése.
12	<i>Diagnosztikai tesztek II.</i> Odds, OR, RR. LR hányadosok.
13	<i>Adatok előkészítése.</i> Adattábla "tisztítása".
14	<i>A gyakorlatban.</i> Mikor és hogyan forduljuk statisztikushoz. <i>Kérdőívek.</i> Elmélkedés kérdőívről – hogyan ne csináljunk nagyon rosszat.

A gyakorlatok oktatói: Dr. Agócs Gergely, Dr. Böcskei-Antal Barnabás, Csányi Csilla, Dr. Ferenczy György, Dr. Forgách László, Dr. Galántai Rita, Dr. Gál-Somkuti Judit, Dr. Haluszka Dóra, Dr. Jedlovsky-Hajdú Angéla, Dr. Juriga Dávid, Dr. Herényi Levente, Dr. Kaposi András, Dr. Kellermayer Miklós Sándor Zoltán, Dr. Kiss Balázs, Dr. Kiss Bálint, Dr. Hegedűs Nikolett, Dr. Kis-Petik Katalin, Dr. Kósa Nikoletta, Dr. Liliom Károly, Dr. Mártonfalvi Zsolt, Dr. Orosz Ádám, Dr. Padányi Rita, Dr. Schay Gusztáv, Sipos Evelin, Dr. Smeller László, Dr. Szöllősi Dávid, Dr. Veres Dániel Sándor, Dr. Voszka István, Dr. Zolcsák Ádám.

Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tárgyak egyaránt!). A tematikák lehetséges átfedései:

Néhány fogalom – pl. átlag, gyakoriság –, illetve a tudományos publikációk értelmezése a tárgyak mindegyikénél előfordul, de ezeket itt nem soroljuk fel, gondolván az átfedés bár szignifikáns, de nem releváns.

Kötelező tárgyak:

Orvosi Biofizika I.: több leíró statisztikai fogalom, azok számítása.

Orvosi Biofizika II.: több leíró statisztikai fogalom, azok számítása.

Népegészségtan: az epidemiológiában is megjelenő fogalmak, számítások (prevalencia, incidencia, diagnosztikus tesztek paraméterei, stb.), adatbázisok, tudományos cikkek értelmezése.

Orvosi mikrobiológia: járványtani statisztikai fogalmak

Belgyógyászat II., ezen belül az infektológia: járványtani statisztikai fogalmak

Kötelezően választható tárgyak:

Klinikai vizsgálatok módszertana I – megfigyeléses vizsgálatok: leíró statisztikai fogalmak, azok számítása, hipotézisvizsgálatok gondolatmenete, eredményének értelmezése, klinikai vizsgálati típusok, torzítások

Klinikai vizsgálatok módszertana II – kísérletes vizsgálatok: leíró statisztikai fogalmak, azok számítása, hipotézisvizsgálatok gondolatmenete, eredményének értelmezése, klinikai vizsgálati típusok, torzítások

Könyvtári informatika: adatbázisok

<p><i>Infektológia: járványtani statisztikai fogalmak</i> <i>TDK munka: nincs átfedés - teljes egészében átfedhet tartományban bármi</i></p> <p><u><i>Szabadon választható tárgyak:</i></u> <i>Bevezetés a tudományos diákköri munka alapjaihoz: statisztikai fogalmak, adatbázisok kezelése</i> <i>Mesterséges intelligencia szerepe az orvostudományban: diagnosztikus tesztekhez kapcsolódó fogalmak, azok számítása (pl. találati arány, szenzitivitás, specificitás, AUC)</i> <i>Bioinformatika: diagnosztikus tesztekhez kapcsolódó fogalmak, azok számítása (pl. találati arány, szenzitivitás, specificitás, ROC görbe), hipotézisvizsgálatok eredményének értelmezése</i> <i>Adatvizualizáció: ábrák készítése</i> <i>Az orvosi megismerés módszertana (és az orvosi kutatások kritikus értékelése): confounding, regressziós modellek, abszolút és relatív mutatók használata.</i></p>
<p>A tantárgy sikeres elvégzéséhez szükséges speciális tanulmányi munka⁴: Nincs ilyen.</p>
<p>A foglalkozásokon való részvétel követelményei és a távolmaradás pótlásának lehetősége: Az előadásokon nem kötelező a jelenlét. A gyakorlati foglalkozások legalább 75%-án kötelező a jelenlét. Az elmulasztott gyakorlatok pótlása az adott héten, más csoportnál, a gyakorlatvezetőkkel történő egyeztetés után lehetséges.</p>
<p>A megszerzett ismeretek ellenőrzésének módja a szorgalmi időszakban⁵: Nem kötelező, a tananyaggal kapcsolatos moodle tesztkérdésekkel (feleletválasztós, zárt kérdések, párosítások, stb.).</p>
<p>A félév aláírásának követelményei: A gyakorlatok legalább 75 %-án való részvétel.</p>
<p>A vizsga típusa: 2 szintű írásbeli kollokvium. Az 1. szinten „zárt” elméleti kérdések és egyszerű számítások (1 alapművelet), amely alapján 1-4-es érdemjegy szerezhető. A 4-es határt elérik 5-ös érdemjegyért a 2. szinten R Commander használatával végeznek számításokat.</p>
<p>Vizsgakövetelmények⁶: A vizsga anyaga az előadásokon és gyakorlatokon megismertek. Módja: 2 szintű írásbeli kollokvium. Az 1. szinten „zárt” elméleti kérdések és egyszerű számítások (1 alapművelet), amely alapján 1-4-es érdemjegy szerezhető. A 4-es határt elérik 5-ös érdemjegyért a 2. szinten R Commander használatával végeznek számításokat.</p>
<p>Az osztályzat kialakításának módja és típusa⁷: Gyakorlati jegy nincsen. A tárgy osztályzata a vizsga jegye alapján, az azzal megegyező értéket 1-szeres súlytényezővel vesszük figyelembe.</p>
<p>A vizsgára történő jelentkezés módja: A Neptun rendszeren keresztül a kiírt időpontokra lehet vizsgára jelentkezni.</p>
<p>A vizsga megisméltésének lehetőségei: A TVSZ szerint.</p>
<p>A tananyag elsajátításához felhasználható nyomtatott, elektronikus és online jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom (online anyag esetén html cím): Az előadások és gyakorlatok anyaga, amely az egyetemi moodle rendszerben elérhető.</p>

A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:

A gesztorintézet igazgatójának aláírása:

Beadás dátuma:

OKB véleménye:

Dékáni hivatal megjegyzése:

Dékán aláírása:

¹ Csak abban az esetben kell megadni, ha a tárgy az adott nyelven is meghirdetésre kerül.

² Dékáni Hivatal tölti ki, jóváhagyást követően.

³ Az elméleti és gyakorlati oktatást órákra (hetekre) lebontva, sorszámozva külön-külön kell megadni, az előadók és a gyakorlati oktatók nevének feltüntetésével. Mellékletben nem csatolható!

⁴ Pl. terepgyakorlat, kórlapelemzés, felmérés készítése, stb.

⁵ Pl. házi feladat, beszámoló, zárthelyi stb. témaköre és időpontja, pótlásuk és javításuk lehetősége.

⁶ Elméleti vizsga esetén kérjük a tételsor megadását, gyakorlati vizsga esetén a vizsgáztatás témakörét és módját .

⁷ Az elméleti és gyakorlati vizsga beszámításának módja. Az évközi számonkérések eredményeink beszámítási módja.