

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO SANDAS (2014)

Dalyko pavadinimas	Mokslų kryptis (šaka) kodas	Fakultetas	Katedra
Biomedicininė statistika (5 kreditai, 150 valandų)	Medicina (06B); Biologija (01B), Odontologija (07B), Visuomenės sveikata (09B) Bioinformatika, medicininė informatika, biomatematika, biometrija (B 110)	Medicinos	Žmogaus ir medicininės genetikos
Studijų būdas	Kreditų (valandų) skaičius	Studijų būdas	Kreditų (valandų) skaičius
Paskaitos	0,8 (24 val.)	Seminarai	0,8 (24 val.)
Konsultacijos	0,9 (27 val.)	Individualus darbas	2,5 (75 val.)

Dalyko anotacija:

Kurso tikslai: pagilinti ir praplėsti žinias apie statistinių metodų taikymą medicininių ir biologinių duomenų analizėje; mokėti savarankiškai formuluoti duomenų analizės uždavinius, pritaikyti konkrečius statistinius metodus jų sprendimui ir analizuoti bei vertinti rezultatus sutinkamus publikuotose mokslo straipsniuose. Duomenų analizės žinių praplėtimui bei naujų praktinių įgūdžių įgijimui sprendžiant empirines problemas biomedicinoje bus naudojamas pastaruoju metu itin populiarėjantis paketas R. Kurse supažindinama su SPSS galimybėmis.

Biomedicininė statistika yra svarbi visuose biomedicininėse tyrimų etapuose: planavime, analizėje ir interpretavime. Šiame kurse pateikiami pagrindiniai principai ir metodai reikalingi atlikti daugelį biomedicininėse tyrimų. Kurse akcentuojama, kaip tinkamai parinkti analizės metodus ir interpretuoti bei pateikti gautus rezultatus. Kursą sudaro paskaitos, praktiniai užsiėmimai, konsultacijos ir savarankiškas darbas. *Paskaitų medžiaga* suskirstyta į penkias dalis, kurios apima paprasčiausias statistikos temas (kaip kad pasikliautinis intervalas, hipotezių tikrinimas, p-reikšmė, dažnių lentelės, χ^2 kriterijus, koreliacija), tačiau daugiau dėmesio skiriama labiausiai medicininėse tyrimuose taikomiems dispersinės, tiesinės ir logistinės regresinės analizės metodams, šalutinių veiksnių poveikio įvertinimo metodams, išgyvenamumo analizei, eksperimentų planavimui. Visos kurse numatytos temos yra iliustruojamos remiantis medicininės praktikos pavyzdžiais. *Praktinių užsiėmimų metu*, naudojant R paketą, studentai mokomi spręsti empirines problemas išskylančias medicinoje ir biologijoje praktiškai. SPSS paketas yra komercinis produktas vis dar populiarus apdorojant biomedicininėse tyrimų ar eksperimentų duomenis bei publikuojant šių tyrimų rezultatus mokslinėje literatūroje. R yra nemokamas, atviro programinio teksto paketas su platesnėmis nei SPSS galimybėmis ir pastaruoju metu itin sparčiai populiarėjantis apdorojant biomedicininėse duomenis. Praktinių užsiėmimų metu R paketas naudojamas, kaip pagrindinis įrankis, iliustruojant kai kuriuos uždavinius ir SPSS. *Savarankiškam darbui* studentai pasirenka du mokslinius straipsnius iš savo mokslinės tematikos ir atlieka, straipsnyje aprašytų statistinių rezultatų, analizę bei moka juos konstruktyviai interpretuoti. *Išklaušius šį kursą*, studentai turi žinoti ir suprasti statistinius metodus dažniausiai taikomus biomedicininėse tyrimuose bei mokėti juos tinkamai pritaikyti. Sugebėti statistinius metodus realizuoti R paketu bei žinoti SPSS galimybes. Pastaraisiais paketais apskaičiuotus biomedicininėse tyrimų rezultatus mokėti interpretuoti bei pateikti skaitytojui. Taip pat mokėti kritiškai analizuoti mokslinėje literatūroje publikuojamus biomedicininėse tyrimų kiekybinius rezultatus.

Pagrindinės paskaitų temos:

1. Kiekybinių duomenų analizė: Vidurkis, standartinis nuokrypis ir standartinės paklaidos. Normalusis skirstinys. Vidurkio pasikliautinis intervalas. Dviejų vidurkių palyginimas: pasikliautinis intervalas, hipotezės tikrinimas ir p-reikšmės. Statistinės analizės rezultatų interpretavimas naudojant p-reikšmes ir pasikliautinius intervalus. Keleto grupių vidurkių palyginimas taikant įvairius dispersinės dispersinės analizės metodus (ANOVA, MANOVA, ANCOVA). Tiesinė regresija ir koreliacija. Daugialypė regresija. Regresijos modelio adekvatumo vertinimas ir hipotezių apie regresijos parametrų reikšmingumą tikrinimas. Kintamųjų transformacijos regresinėje analizėje. Pseudokintamųjų (angl. dummy) regresija. ROC (angl. receiver operating curve) charakteristika modeliui vertinti.

2. Binarinių duomenų analizė: tikimybė, rizika ir galimybės/šansai (angl. odds) (susirgti konkrečia liga). Proporcijos ir binominis skirstinys. Dviejų proporcijų palyginimas. χ^2 (chi-kvadratu) testas 2x2 ir didesnėms dažnių lentelėms. Šalutinių veiksnių (angl. confounding) kontrolė – stratifikavimas. Logistinė regresija: dviejų ar daugiau poveikio grupių palyginimas, šalutinių veiksnių identifikavimas ir kiti išplėtimai. Sutampantys (angl. matched)

tyrimai.

3. Ilgaliečiai tyrimai (angl. longitudinal studies). Rizikos lygio ir išgyvenamumo laiko analizė. Puasono skirstinys. Rizikos lygio palyginimas. Puasono regresija. Standartizavimas. Išgyvenamumo laiko pateikimas ir išgyvenamumo tendencijų palyginimas. Išgyvenamumo duomenys regresinėje analizėje.

4. Statistinis modeliavimas. Tikėtumas. Regresijos modelis, kai negalioja kai kurios prielaidos. Klasterinė analizė. Bajeso statistika.

5. Eksperimento planavimas, analizė ir rezultatų interpretavimas. Eksperimento planavimas ir statistinių metodų apžvalga. Imties dydžio skaičiavimas. Matavimų paklaidos – vertinimas ir galimas poveikis. Statistinės analizės strategijos.

Rekomenduojama literatūra:

1. B.R. Kirkwood and J.A. Sterne **Essential Medical Statistics**, Blackwell Publishing, 2003.
2. Critical care, **Review of medical statistics**. http://ccforum.com/series/CC_Medical
3. Yale School of Medicine. **Introduction to Biostatistics**. Online course: <http://ycci.yale.edu/education/onlinecourses/biostatistics.aspx>
4. B. Shahbaba. **Biostatistics with R**. Springer, 2012.
5. J. Dadonienė, K. Žagminas, A. Beržanskaitė. **Introduction to research methodology**, Vilnius university, 2013. http://www.vu.lt/site_files/LD/Introduction_methodology_2013.pdf
6. V. Čekanavičius, G. Murauskas. **STATISTIKA ir jos taikymai. I, II, III d.** Vilnius, TEV, 2001, 2002, 2009.
7. J. Vencloviene. Statistiniai metodai medicinoje. VDU, Kaunas, 2010.
8. S. L. Weinberg, S. K. Abramowitz. **Statistics using SPSS : an integrative approach**. Cambridge University Press, 2008.
9. <http://www.r-project.org/>

Konsultuojantys dėstytojai

1. **Audronė Jakaitienė (doc. dr.):**
STRAIPSNIAI leidiniuose, įrašytuose į Mokslinės informacijos instituto (ISI) sąrašą:
 1. Ginevičienė V., Jakaitienė A., Tubelis L., Kučinskas V., (2014). Variation in the ACE, PPARGC1A and PPARA genes in Lithuanian football players. European Journal of Sport Science. European Journal of Sport Science, Vol. 14, No. S1, S289-S295. [ISI] <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2012.691117>.
 2. Domarkienė I., Pranculis A., Germanas Š., Jakaitienė A., Vitkus D., Dženkevičiūtė V., Kučinskienė Z.A., Kučinskas V. (2013) RTN4 and FBXL17 Genes are Associated with Coronary Heart Disease in Genome-Wide Association Analysis of Lithuanian Families, Balkan Journal of medical Genetics, Vol 16(2), p. 17-22. [ISI]
 3. Poškus E., Mikalauskas S., Jotautas V., Žeromskas P., Poškus T., Strupas K., Samalavičius N. E., Lasinskas M., Sklepavičius A., Tamelis A., Saladžinskas Ž., Pavalkis D., Jakaitienė A., Smailytė G. (2013) The Pattern of Colorectal Cancer Surgery in Lithuania in 2005: Do Results Meet Expectations? Medicina (Kaunas); 49 (3), p.124-31. [ISI]
 4. Jakaitienė, A., Klyviene, V. (2013), "Tax Elasticities – Factors Causing Fluctuations in the Short and Long Run, the Case of Lithuania", Transformations in Business & Economics, Vol. 12, No 1 (28), pp.42-59. [ISI]
 5. Jakaitienė, A., Dees, S., (2012). Forecasting the world economy in the short-term. The World Economy, Volume 35, Issue 3, p. 331–350. [ISI]
 6. Ginevičienė V., Pranculis A., Jakaitienė A., Milašius K., Kučinskas V. (2011) Genetic Variation of the Human ACE and ACTN3 Genes and their Association with Functional Muscle Properties in Lithuanian Elite Athletes, Medicina (Kaunas) 2011; 47 (5) p. 284-290. [ISI]
 7. Barhoumi, K., Benk, S., Cristadoro, R., Den Reijer, A., Jakaitienė, A., and others, (2009). Short-term forecasting of GDP using large monthly data sets: A pseudo real-time forecast evaluation exercise. Journal of Forecasting 28, p. 595-611. [ISI]
STRAIPSNIAI kituose recenzuojamuose tarptautiniuose ir užsienio leidiniuose:
 8. Jakaitienė A., Kučinskas V. (2013) Estimation of the Lithuanian Population Structure by Ethnolinguistic Groups, Lithuanian Journal of Statistics, Vol. 52, No 1, p. 34-38. [EBSCOhost; IndexCopernicus; Ulrich's; DOAJ]
 9. Ginevičienė V., Jakaitienė A., Tubelis L., K., Kučinskas V. (2013). Diversity of the Physical Performance in Lithuanian Population. Laboratorinė medicina. T. 15, Nr. 1(57), p. 9-15.
 10. Germanas Š., Jakaitienė A. (2012). Nepusiausvyro perdavimo testo galios aproksimavimas. Lietuvos matematikos rinkinys. LMD darbai. Serija B, 53 tomas, 56-61 p.
 11. Surinėnaitė B, Domža G, Didžiapetrienė J, Prasmickienė G, Gudlevičienė Ž, Jakaitienė A. (2010). The status of antioxidative system in pregnant women due to the infection of human papilloma virus. Acta medica lituanica 17(3-4):83-92. [IndexCopernicus]
 12. Ginevičienė V, Jakaitienė A, Kasnauskienė J, Milašius K, Kučinskas V. (2010) Lietuvos didelio

	meistriškumo sportininkų PPARGC1A, PPARA ir PPARG genetinių variantų reikšmė fiziniam pajėgumui. Laboratorinė medicina; 12(2) p. 55-63. 13. Zilinskas, A., Jakaitiene, A. (2010) A conjugate gradient method for two dimensional scaling, CC-AI, The Journal for the Integrated Study of Artificial Intelligence, Cognitive Science and Applied Epistemology, ISSN: 0773-4182, vol. 43(3-4), p. 3-11. 14. Siurkutė, D., Jakaitiene, A. (2009). Forecasting inflation in short-term using factor models, Lithuanian Mathematical Journal, Vol. 50, p. 230-234 IMI, Vilnius. 15. Jakaitiene, A., Zilinskas, A., Zilinskas, J. (2009). Analysis of Lithuanian aggregate consumption by means of dynamic programming, Lithuanian Mathematical Journal, Vol. 50, p. 310-315 IMI, Vilnius. 16. Jakaitiene, A., Dees, S., (2009). Forecasting the world economy in the short-term, ECB Working Paper Series No. 1059. 17. Jakaitiene, A., Dees, S., (2008). Short term forecasting methods of international trade variables, International Conference on Policy Modelling EcoMod2008, Berlin, http://www.ecomod.org/files/papers/757.pdf. 18. Barhoumi, K., Benk, S., Cristadoro, R., Den Reijer, A., Jakaitiene, A., and others, (2008). Short-term forecasting of GDP using large monthly data sets: A pseudo real-time forecast evaluation exercise. European Central Bank Occasional paper series No. 84.
2.	<u>Jurgis Sušinskas (vyr. m. darb. dr.):</u> 1. J.J. Mačys, J.Sušinskas. Eilučių propedeutika mokykloje. Lietuvos matematikos rinkinys, 54 tomas (54-iosios LMD konferencijos darbai), 2013, p. 146–150. 2. Sakalauskas, Leonidas, Sušinskas, Jurgis. On bayes approach to univariate global optimization. STOPROG 2012 : Stochastic programming for implementation and advanced applications : proceedings of international workshop, July 3-6, 2012, Lithuania. ISBN 9786099524146 p. 100-104. 3. Sušinskas Jurgis, Mačys Juozas Juvencijus. Olimpiadinė lygčių sistema. Lietuvos matematikos rinkinys. Lietuvos matematikų draugijos darbai. T. 53 (2012), serija B, p.1-6 (tikslinama). 4. Sušinskas Jurgis, Mačys Juozas Juvencijus. Trigonometrinių funkcijų analizinis apibrėžimas. Matematika ir Matematikos dėstymas. Technologija. Kaunas. 2012. ISSN 1822-2757, p.33-38. 5. Jakimauskas, Gintautas, Sušinskas, Jurgis, Application of the empirical Bayes approach to nonparametric testing for high-dimensional data /Lietuvos matematikos rinkinys. Lietuvos matematikų draugijos darbai. T. 51 (2010) p. 402-407. 6. Mačys, Juozas Juvencijus, Sušinskas, Jurgis, 2010 m. Kengūros konkurso apžvalga / Lietuvos matematikos rinkinys. Lietuvos matematikų draugijos darbai. T. 51 (2010) p. 133-138. 7. Radavičius, Marijus, Jakimauskas, Gintautas, Sušinskas, Jurgis, Empirical Bayes testing goodness-of-fit for high-dimensional data /Computer data analysis and modeling : complex stochastic data and systems : proceedings of the Ninth international conference : Minsk, September 7-11, 2010. Vol. 1. Minsk : Publishing center BSU, P. 199-202. 8. Sakalauskas, Leonidas, Jakimauskas, Gintautas, Sušinskas, Jurgis Analysis of medical data by empirical bayes method /Computer data analysis and modeling : complex stochastic data and systems : proceedings of the Ninth international conference : Minsk, September 7-11, 2010. Vol. 1. Minsk : Publishing center BSU, P. 203-206. 9. Mačys, Juozas Juvencijus, Sušinskas, Jurgis, Kengūros konkurso apžvalga / Lietuvos matematikos rinkinys. Lietuvos matematikų draugijos darbai. T. 50 (2009) p. 108-113. 10. Sušinskas, Jurgis, Mačys, Juozas Juvencijus, Faktorialių formulių tikslumo klausimai /Matematika ir matematinis modeliavimas. [T.] 4 (2008) p. 7-12. 11. Jakimauskas, Gintautas, Radavičius, Marijus, Sušinskas, Jurgis, A simple method for testing independence of high-dimensional random vectors /Austrian journal of statistics. Vol. 37, no. 1 (2008) p. 101-108. 12. Sušinskas, Jurgis, Mačys, Juozas Juvencijus, Faktorialių formulės ir kompiuterio pagalba / Lietuvos matematikos rinkinys. T. 48/49, spec. Nr. (2008) p. 137-141. 13. Radavičius, Marijus, Jakimauskas, Gintautas, Sušinskas, Jurgis, Testing of independency for high-dimensional data /Computer data analysis and modeling : complex stochastic data and systems : proceedings of the Eighth international conference : Minsk, September 11-15, 2007. Vol. 1. Minsk : Publishing centre BSU p. 174-177. 14. Sušinskas, Jurgis, Mačys, Juozas Juvencijus, Law of the iterated logarithm for Poisson random variables /Matematika ir matematinis modeliavimas. [T.] 3 (2007) p. 15-21.
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto doktorantūros komiteto teikimu (2015-02-03, protokolas Nr. 4) patvirtinta Medicinos fakulteto taryboje 2015 m. vasario 10 d. protokolo Nr. 150000-T-1 (603)	
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto dekanas prof. dr. Algirdas Utkus	