

## RTU studiju kurss "Matemātiskā statistika un tās metodika"

0L000 Liepājas akadēmija

**Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | LA0585                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Nosaukums                                           | Matemātiskā statistika un tās metodika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Dina Barute - Lektors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Anotācija                                           | <p>Studiju kursa mērķis ir dot matemātisko jēdzienu/objektu definīcijas, parādīt loģiskās saites starp atsevišķiem jēdzieniem/objektiem.</p> <p>Kursa uzdevumi ir:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iepazīstināt ar matemātiskās statistikas elementiem – izlases metode un datu grupēšana, izlases raksturotāji, lineārā regresija un nelineārā regresija, statistisko hipotēžu pārbaude, dispersiju analīze, neparametriskās statistikas metodes – Hī-kvadrāta kritērijs, rangu kritēriji, kas ļautu risināt gan praktiska, gan teorētiska satura problēmas, izmantojot arī datorprogrammas (Excel, SPSS), kā arī kalpotu par bāzi tālākai studiju turpināšanai un pašizglītošanai;</li> <li>2. Iepazīstināt studentus ar studiju kursa nodaļās aplūkotajiem matemātikas izpētes objektiem un to analīzes metodēm;</li> <li>3. Veidot prasmi konstatēt un analizēt funkcionālās sakarības;</li> <li>4. Iemācīt atpazīt dažādu izpētes objektu izmaiņu likumsakarības un veidot prasmi tās formāli raksturot ar teorētisko zināšanu palīdzību.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | <p><b>ZINĀŠANAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izskaidro vienfaktora un divfaktora dispersijas analīzes būtību un raksturīgo tipveida shēmu.</li> <li>2. Formulē neparametriskās statistikas kritērija (Hī kvadrāta) būtību un tā galvenos uzdevumus – eksperimentālā un teorētiskā sadalījuma pārbaude. Pārbauda dotā sadalījuma atsevišķus raksturotājus.</li> <li>3. Apraksta un izskaidro divu un vairāk nekā divu savstarpēji neatkarīgu un neatkarīgu izlašu salīdzināšanas algoritma realizāciju.</li> <li>4. Apraksta nosaukto kritēriju realizāciju ar datorprogrammu SPSS.</li> </ol> <p><b>PRASMES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izpilda uzdevumus atbilstoši tematam "Izlases metode". Izskaidro atšķirību mazu izlases kopu un lielu izlases kopu apstrādē un reprezentācijā (izlases skaitliskie raksturotāji, grafiskais attēlojums) lietojot MS Excel.</li> <li>2. Izpilda uzdevumus atbilstoši tematam "Regresija un korelācija" ar MS Excel un datorprogrammu SPSS. Izskaidro atšķirības un priekšrocības šo datorprogrammu izmantošanā regresijas modeļu atrašanā un prognozēšanas uzdevumu izpildē.</li> <li>3. Izpilda uzdevumus atbilstoši tematam "Hipotēžu pārbaude". Analizē izpildāmo uzdevumu lietderību praksē un iespējas to izpildei ar MS Excel un datorprogrammu SPSS.</li> <li>4. Izpilda uzdevumus atbilstoši tematam "Dispersiju analīze" un analizē iegūtos rezultātus – formulē uzdevuma atrisinājumu vai veic papildus procedūras atrisinājuma iegūšanai (piemēram, vidējo vērtību starpību matricas sastādīšana).</li> <li>5. Izpilda uzdevumus atbilstoši tematam "Neparametriskie kritēriji" un analizē iegūtos rezultātus. Salīdzina un analizē uzdevumu izpildes iespējas izmantojot datorprogrammu SPSS un bez tās – veicot aprēķinus "ar roku".</li> </ol> <p><b>KOMPETENCE:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prezentē darba rezultātus rakstiskā veidā (piemēram, ziņojums, referāts) un to publiski aizstāv par kursa "Matemātiskā statistika un tās metodika" tematiku vai arī saista šo tematiku ar kādu no citiem apgūstamajiem studiju kursiem, piemēram, "Kombinatorikas elementi", "Varbūtību Teorija", u.c.</li> </ol> |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Patstāvīgais darbs ietver literatūras pētīšanu un uzdevumu risināšanu par doto tēmu, patstāvīgo darbu veikšanu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatūra                    | <p>Obligātā/ Obligatory:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar Excel ikvienam. Mācību līdzeklis. 1. daļa. Rīga: Datorzinību centrs, 1999.</li> <li>2. Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar Excel ikvienam. Mācību līdzeklis. 2. daļa. Rīga: Datorzinību centrs, 1999.</li> <li>3. Buiķis, A., Carkovs, J., Siliņa, B. (1997). varbūtību teorijas un statistikas elementi , 1. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>4. Koliškins, A., Volodko, I. (2000). Varbūtību teorijas un statistikas elementi. (Metodiskais līdzeklis). -R.: RTU.</li> <li>5. Krastiņš, O. (1978). Varbūtību teorija un matemātiskā statistika. Rīga: Zvaigzne.</li> <li>6. Nabendu, P., Chun, J., Wooi, K. (2006). Handbook of exponential and related distributions for engineers and scientists. Chapman &amp; Hall/CRC. (Downloaded by [Rezekne Higher Institution] at 04:19 12 December, 9780203490280.pdf).</li> <li>7. Norušis M.J. SPSS 6.0 Guide to Data Analysis. Marketing Department SPSS Inc. 444 North Michigan Avenue Chicago, IL 60611, 1993.</li> <li>8. Smotrovs, J. (2007). Varbūtību teorija un matemātiskā statistika, 1.daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> </ol> <p>Papildu/ Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ESF projekta materiāli "Datoru matemātisko sistēmu ieviešana mācību procesā augstskolā", 2006/0254/VPD1/ESF/PIAA/06/APK/3.2.3.2./0093/0063, LU reģ. Nr. ESS 2006/51.</li> <li>2. A. Lasmanis, I. Kangro Faktoru analīze. Mācību līdzeklis. Rīga: Izglītības soli, 2004.</li> <li>3. Raščevska M., Kristapsone S. Statistika psiholoģijas pētījumos. Mācību līdzeklis. Rīga: "Izglītības soli", 2000.</li> <li>4. Szekely, G. (1986). Paradoxes in probability theory and mathematical statistics. Budapest: Akademiai Kiado. (krievu valodas tulkojumā).</li> </ol> <p>Citi informācijas avoti/ Other sources of information:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. www.siiic.lv - dabaszinātņu un matemātikas projektu materiāli</li> <li>2. www.visc.gov.lv - Valsts izglītības satura centra mājas lapa</li> <li>3. http://www.mccme.ru/free-books/ - literatūra par interesējošu matemātikas tematiku.</li> <li>4. http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/ - informācija par statistikas programmu paketi SPSS.</li> <li>5. http://www.statsoft.ru/ - informācija par ASV kompāniju StatSoft Inc., kura ir viena no līderiem pasaulē statistiskā un analītiskā programmu nodrošinājuma izstrādē</li> </ol> |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Ievads varbūtību teorijā                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### Studiju kursa saturs

| Saturs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| <p>Izslases metode.</p> <p>Matemātiskās statistikas pamatuzdevumi. Pētījuma objekts un bāze, ģenerālā un izslases kopa.</p> <p>Mērījumu skalas: nominālā; rangs (kārtas); intervālu; attiecību.</p> <p>Empīriskie sadalījumi. Variāciju rindas, to raksturotāji: absolūtais biežums (frekvence), relatīvais biežums; kumulatīvais (uzkrājošais) biežums. Intervālu sadalījumu rinda.</p> <p>Frekvenču tabulas. Empīrisko sadalījumu grafiskā attēlošana: histogramma, poligons, kumulāta, stabiņu un apla diagramma.</p> <p>Statistiskie rādītāji, to iedalījums un nozīme: vidējie rādītāji, izkliedes rādītāji.</p> <p>Vidējie lielumi: vidējais aritmētiskais; svētais vidējais aritmētiskais; vidējais kvadrātiskais; vidējais ģeometriskais; mediāna; moda.</p> <p>Izkliedes rādītāji: dispersija; standartnovirze; variācijas koeficients; normētā novirze.</p> <p>Asimetrijas un ekscesa rādītāji. Izslases kļūdas. Ticamības intervāls.</p> | 16                                        | 20             | 8                                  | 26             |
| <p>Regresija un korelācija.</p> <p>Mazāko kvadrātu metode. Lineārā regresija, regresijas taisne, korelācijas koeficients, prognozēšanas uzdevums. Jēdziens par nelineāro un daudzfaktoru regresiju, to aprēķināšanas metodēm ar MS Excel un SPSS.</p> <p>Praktiskie darbi</p> <p>Uzdevumu izpilde atbilstoši tematam "Regresija un korelācija".</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12                                        | 20             | 6                                  | 26             |
| <p>Hipotēžu pārbaude.</p> <p>Statistisko hipotēžu pārbaude, tās pamatuzdevumi. Nulles hipotēze. Hipotēzes pieļaušanas un noraidīšanas apgabali. Nulles hipotēze par divu dispersiju starpību. Nulles hipotēze par divu aritmētisko vidējo starpību (neatkarīgas un atkarīgas izslases). Empīriskā un normālā sadalījuma atbilstības pārbaude.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12                                        | 20             | 6                                  | 26             |
| <p>Dispersiju analīze.</p> <p>Vienfaktora un divfaktora dispersiju analīze: būtība, tipveida shēma, realizācija ar MS Excel un datorprogrammu SPSS.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12                                        | 20             | 6                                  | 26             |
| <p>Neparametriskie kritēriji.</p> <p>Neparametriskās statistikas kritērijs - (Hī kvadrāts), tā būtība un realizācija eksperimentālā un teorētiskā sadalījuma pārbaudei. Rangu kritēriji:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) U-kritērijs divu savstarpēji neatkarīgu izlašu salīdzināšanai;</li> <li>b) T-kritērijs divu savstarpēji atkarīgu izlašu salīdzināšanai;</li> <li>c) U-kritērijs vairāk nekā divu savstarpēji neatkarīgu izlašu salīdzināšanai;</li> <li>d) T-kritērijs vairāk nekā divu savstarpēji atkarīgu izlašu salīdzināšanai.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12                                        | 24             | 6                                  | 32             |
| Kopā:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 64                                        | 104            | 32                                 | 136            |

#### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                                                                                                                                           | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Saprot datu grupēšanas principus, datu grafisku attēlošanu un raksturlielumus.</p> <p>Zina korelācijas un regresijas analīzes jēdzienus.</p> <p>Prot zināšanas pielietot uzdevumu risināšanā.</p> <p>Spēj izmantot programmas uzdevuma veikšanai.</p> | <p>1. Individuālais darbs. Uzdevumu risināšana par izslases metodi un korelācijas, regresijas analīzi.</p> |

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Izprot hipotēžu pārbaudes pamatprincipus.<br>Prot izskaidrot vienfaktora un divfaktoru dispersijas analīzes būtību.<br>Prot risināt atbilstošus uzdevumus, pielietojot datorprogrammas. | 2. Kontroldarbs. Uzdevumi par hipotēžu pārbaudi par divu kopu vidējo aritmētisko vienādību un dispersijas analīzes pielietojumu. |
| Saprot neparametrisko kritēju būtību.<br>Spēj risināt uzdevumus, pielietojot neparametriskos testus.                                                                                    | 3. Kontroldarbs. Uzdevumu risināšana par neparametriskiem testiem.                                                               |
| Prot pielietot kursā iegūtās zināšanas kompleksa uzdevuma atrisināšanai.                                                                                                                | 4. Eksāmens.                                                                                                                     |

#### ***Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji***

| Kritērijs               | % no kopējā vērtējuma |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Individuālais darbs. | 20                    |
| 2. Kontroldarbs.        | 20                    |
| 3. Kontroldarbs.        | 20                    |
| 4. Eksāmens.            | 40                    |
| Kopā:                   | 100                   |

#### ***Studiju kursa plānojums***

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 6.0 | 32.0     | 32.0     | 0.0     |              | *      |       |