

RTU studiju kurss "Varbūtība, gadījuma procesi un statistika inženieriem"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|--|
| Kods | DE0916 |
| Nosaukums | Varbūtība, gadījuma procesi un statistika inženieriem |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācībspēks | Oksana Pavļenko - Doktors, Asociētais profesors |
| Mācībspēks | Andrejs Matvejevs - Doktors, Profesors |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | <p>Studiju kursā studenti tiek iepazīstināti ar varbūtību teorijas pamatjēdzieniem, ar notikumu varbūtību aprēķināšanas paņēmieniem, ar gadījuma lielumiem un to pielietojumiem, gadījuma lielumu raksturlielumiem un svarīgākiem sadalījumiem.</p> <p>Studiju kursā tiek skaidroti matemātiskās statistikas pamati. Studenti iemācās apstrādāt un izvērtēt iegūstamo informāciju (izlases), novērtēt svarīgākos rādītājus un interpretēt rezultātus. Tiek parādīti ticamības intervālu konstruēšanas un hipotēžu pārbaudes pamatprincipi; divu pazīmju sakarības ciešuma novērtēšana; lineārās viena faktora regresijas konstruēšana ar mazāko kvadrātu metodi.</p> <p>Studiju kursā studenti tiek iepazīstināti ar gadījuma procesiem un to pielietojumiem, daudzzimensiju sadalījumiem, procesu klasifikāciju, stacionāriem procesiem, Markova ķēdēm ar diskrētu un nepārtrauktu laiku un to pielietojumiem.</p> <p>Šādas zināšanas ir noderīgas reālo datu analīzei dažādās specialitātēs.</p> |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | <p>Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar varbūtību teorijas, gadījuma procesu un matemātiskās statistikas pamatnostādņiem un matemātisko aparātu.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ļaut izprast likumsakarības nejausās parādībās, kas parādās, tās masveidā atkārtojot. 2. Dot ieskatu par matemātiskās statistikas pamatuzdevumiem un iespēju lietot varbūtību teorijas aparātu to risināšanai. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | <p>Studiju kursā paredzēta patstāvīga uzdevumu izpilde par katru praktiskajos darbos apskatīto tēmu (papilduzdevumi ir pieejami ORTUS e-studiju vidē).</p> <p>Studiju kursa apgūšanas laikā studentu patstāvīgajam darbam paredzēti četri e-testi ORTUS e-studiju vidē par dažādām varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas tēmām. Students izpilda testus sev ērtā laikā, gatavojoties kontrolārbam, starpeksāmenam un eksāmenam. Testi ir jāizpilda līdz eksāmenam. Testu rezultāti tiek ņemti vērā galīgajā studiju kursa zināšanu vērtējumā.</p> |
| Literatūra | <p>Obligātā/Obligatory:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lekciju un praktisko nodarbību materiāli kursa e-studiju vietnē (ORTUS) ./Materials for lessons in e-learning system (Ortus). <p>Papildu/Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Baron. Probability and Statistics for Computer Scientists. CRC Press, 3rd Edition 2019. ISBN-13: 978-1138044487 2. E. Vasermanis, D. Šķiltēre Varbūtību teorija un matemātiskā statistika. "Izglītības solī", Rīga, 2003. ISBN: 9984712397 3. O. Pavļenko, K. Šadurskis. Varbūtību teorija un matemātiskā statistika. Lekciju konspekts. RTU, 2011. ISBN:978-9934-10-233-2 4. O. Pavļenko, K. Šadurskis. Varbūtību teorija un matemātiskā statistika. Praktiskie darbi. RTU, 2011. ISBN:978-9934-10-234-9 5. J. Smotrovs. Varbūtību teorija un matemātiskā statistika I. R: Zvaigzne ABC, 2004. ISBN-13: 9789984362670 6. J. Smotrovs. Varbūtību teorija un matemātiskā statistika II. R: Zvaigzne ABC, 2007. ISBN: 978-9984-40-055-6 7. I. Arhipova, S. Bāliņa Statistika ekonomikā un biznesā. Datorzinību centrs, 2006. ISBN-13: 9789984665191 8. Sh. Ross. Introduction to Probability Models. 12th Ed., Elsevier Inc., 2019., 842.p. 9. J.K. Blitzstein, J. Hwang. Introduction to Probability. 2nd Ed. CRC Press, 2019., 619.p. 10. J.A. Gubner. Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. Cambridge University Press, 2006, ISBN-13: 978-0-521-86470-1 11. S.L. Miller, D. Childers. Probability and Random Processes With Applications to Signal Processing and Communications. Elsevier, 2012, ISBN:978-0-12-386981-4 |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Diferenciālrēķini un integrālrēķini, lineārā algebra. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienes studijas | | Nepilna laika neklātienes studijas | |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Elementāru notikumu telpa, darbības ar notikumiem, notikumu algebra. Klasiskā varbūtības definīcija, ģeometriskā varbūtība. Varbūtību aksiomas. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Darbības ar notikumiem, kombinatorikas elementi. Klasiskā shēma. | 2 | 2 | 1 | 5 |

| | | | | |
|---|----|----|----|-----|
| Nosacītās varbūtības. Pilnās varbūtības un Beijesa formula. Bernulli shēma, robežteorēmas Bernulli shēmā. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Nosacītās varbūtības, notikumu neatkarība. Pilnās varbūtības un Beijesa formulas lietošana. Bernulli shēma. (1.e-tests) | 2 | 4 | 1 | 5 |
| Diskrēti gadījuma lielumi. Gadījuma lielumu skaitliskie raksturotāji, sagaidāmā vērtība, dispersija, īpašības. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Diskrētu sadalījumu sastādīšana. Diskrētu gadījuma lielumu skaitliskie raksturotāji. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Diskrētu gadījuma lielumu speciāli sadalījumi. (2.e-tests) | 2 | 4 | 1 | 5 |
| Praktiskie darbi. Kontroldarbs par gadījuma notikumiem un diskrētiem gadījuma lielumiem. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Nepārtrauktā gadījuma lieluma sadalījuma funkcija, sadalījuma blīvuma funkcija, skaitliskie raksturotāji, kovariācija, korelācijas koeficients. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Nepārtrauktā gadījuma lieluma sadalījuma un sadalījuma blīvuma funkcija, skaitliskie raksturotāji. | 2 | 3 | 1 | 5 |
| Nepārtraukto gadījuma lielumu svarīgākie sadalījuma likumi. Lielā skaita likums. Centrālā robežteorēma. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Nepārtraukto gadījuma lielumu svarīgāko sadalījumu lietošana. (3.e-tests) | 2 | 4 | 1 | 4 |
| Matemātiskās statistikas elementi un pamatzdevumi. Statistiskie novērtējumi. Ticamības intervāli. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Sadalījumu grafiskā attēlošana. Statistisko novērtējumu noteikšana un ticamības intervālu konstruēšana. | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Hipotēžu pārbaudes būtība. Hipotēžu pārbaude par statistiskiem parametriem. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Hipotēžu pārbaude par vidējo vērtību un dispersiju. | 2 | 3 | 1 | 5 |
| Korelācijas analīze. Lineārā regresija. Mazāko kvadrātu metode. Regresijas taisnes konstruēšana un lietošana prognozēšanai. (4.e-tests) | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Starpeksāmens I. Gadījuma notikumi, gadījuma lielumi un matemātiskā statistika. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Gadījuma procesa definīcija. Gadījuma procesa korelācijas funkcija. Markova procesi. Markova īpašība. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Daudzdimensiju sadalījumi. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Markova procesa pārejas varbūtības. Markova procesu klasifikācija. Markova ķēdes ar diskrētu laiku. Čepmena–Kolmogorova vienādojumi. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Pārejas varbūtību funkcija. Čepmena–Kolmogorova vienādojumi. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Markova ķēdes ar diskrētu laiku stāvokļu klasifikācija. Atgriezeniski stāvokļi. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Ķēdes stāvokļu klasifikācija. Vidējais stāvoklī pavadītais laiks. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Markova ķēdes ar diskrētu laiku stacionārais sadalījums. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Markova ķēdes ar diskrētu laiku stacionārais sadalījums. | 2 | 4 | 1 | 4 |
| Markova ķēdes ar nepārtrauktu laiku. Kolmogorova diferenciālvienādojumu sistēmas pārejas un marginālajām varbūtībām. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Kontroldarbs. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Markova ķēdes ar nepārtrauktu laiku stacionārais sadalījums. | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Praktiskie darbi. Markova ķēdes ar nepārtrauktu laiku stacionārais sadalījums. | 2 | 4 | 1 | 4 |
| Stacionārais sadalījums masu apkalpošanas sistēmā. Erlanga formulas. | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Starpeksāmens II. Gadījuma procesi. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Konsultācijas. | 14 | 4 | 6 | 5 |
| Eksāmens. | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Kopā: | 80 | 80 | 36 | 124 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|--|
| Spēj formulēt notikumus un rēķināt varbūtības klasiskās shēmas ietvaros, pielietot nosacītās varbūtības, kombinatorikas formulas, pilnās varbūtības formulu, Beijesa formulu, Bernulli shēmu un tās robežteorēmas. | Uzdevumi iekļauti 1. testā e-vidē, 1. kontroldarbā, starpeksāmenā I un eksāmenā. |
| Zina galvenos faktus par diskrētiem gadījuma lielumiem, spēj sastādīt un izmantot sadalījuma rindu, noteikt diskrēto gadījuma lielumu skaitliskos raksturotājus. | Uzdevumi iekļauti 2. testā e-vidē, 1. kontroldarbā, starpeksāmenā I un eksāmenā. |
| Zina galvenos faktus par nepārtrauktiem gadījuma lielumiem, sadalījuma funkciju, blīvuma funkciju, spēj noteikt nepārtrauktā gadījuma lieluma skaitliskos raksturotājus. | Uzdevumi iekļauti 3. testā e-vidē, starpeksāmenā I un eksāmenā. |
| Zina statistiskās novērtēšanas pamatprincipus, spēj noteikt galveno rādītāju punkta un intervāla novērtējumus; veikt sadalījuma grafisko analīzi ar frekvenču poligonu, histogrammu un kumulātu. | Uzdevumi iekļauti 4. testā e-vidē, starpeksāmenā I un eksāmenā. |
| Zina statistisko hipotēžu pārbaudes pamatus, prot izvirzīt un pārbaudīt vienkāršākās hipotēzes par vidējo vērtību, dispersiju un standartnovirzi. | Uzdevumi iekļauti starpeksāmenā I un eksāmenā. |
| Spēj novērtēt divu statistisko pazīmju sakarības ciešumu; konstruēt vienkāršās lineārās regresijas vienādojumu un lietot to prognozēšanai. | Uzdevumi iekļauti 4. testā e-vidē, starpeksāmenā I un eksāmenā. |
| Spēj konstruēt Markova ķēdes pārejas varbūtību matricu un aprēķināt ķēdes raksturlielumus, tai skaitā stacionāro sadalījumu. | Uzdevumi iekļauti 2. kontroldarbā, starpeksāmenā II un eksāmenā. |
| Prot konstruēt Markova ķēdes ar nepārtrauktu laiku pārejas intensitāšu matricu un aprēķināt ķēdes raksturlielumus, tai skaitā stacionāro sadalījumu. | Uzdevumi iekļauti starpeksāmenā II un eksāmenā. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|-----------------|-----------------------|
| I. kontroldarbs | 8 |

| | |
|------------------|-----|
| 4 e-testi | 10 |
| Starpeksāmens I | 12 |
| 2. kontroldarbs | 8 |
| Starpeksāmens II | 12 |
| Eksāmens | 50 |
| Kopā: | 100 |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 6.0 | 40.0 | 40.0 | 0.0 | | * | |