

# TURINYS

PRATARMĖ .....	9
1. TYRIMO DUOMENYS IR PIRMINIS JŲ TVARKYMAS .....	11
1.1. Tyrimo duomenų atsitiktinis pobūdis .....	11
1.2. Populiacija, aibė ir imtis .....	12
1.3. Variacinių eilučių sudarymas .....	15
1.4. Grafinis variacinių eilučių vaizdavimas .....	20
1.5. Kontroliniai klausimai .....	24
2. STATISTIKŲ SKAITINĖS CHARAKTERISTIKOS IR JŲ APSKAIČIAVIMAS .....	25
2.1. Statistikų skaitinės charakteristikos ir skirstinių parametrai .....	25
2.2. Imties vidurkis .....	26
2.3. Mediana, kvantiliai ir moda .....	28
2.4. Variacijos rodikliai .....	30
2.5. Kai kurios statistikos parametru ypatybės .....	36
2.6. Suskirstytų duomenų statistikos rodikliai .....	38
2.7. Statistikų apskaičiavimas .....	42
2.8. Kontroliniai klausimai .....	48
3. TYRIMO DUOMENŲ TARPUSAVIO RYŠYS .....	49
3.1. Funkciniai ir koreliacijos tarpusavio ryšiai .....	49
3.2. Koreliacijos laukas .....	50
3.3. Tarpusavio ryšio stiprumo įvertinimas .....	51
3.4. Tarpusavio ryšio kryptys .....	53
3.5. Regresija .....	53
3.6. Koreliacijos lauko pateikiamos informacijos naudojimas analizei .....	54
3.7. Koreliacijos ryšių klasifikacija .....	56
3.8. Pirsono koreliacijos koeficiento apskaičiavimas .....	58
3.9. Rangu (Spirmeno) koreliacijos koeficientas .....	60
3.10. Regresijos lygties sudarymas .....	63
3.11. Koreliacijos santykis .....	67
3.12. Dalinė koreliacija .....	72
3.13. Daugelio faktorių tiesinė regresija .....	73
3.14. Kontroliniai klausimai .....	77

4.	TIKIMYBIŲ TEORIJOS ELEMENTAI .....	78
4.1.	Tikimybės sąvoka .....	78
4.2.	Tikimybės apskaičiavimas .....	80
4.3.	Sąlyginė tikimybė .....	82
4.4.	Pilnosios tikimybės formulė .....	84
4.5.	Tikimybinis hipotezių įvertinimas .....	86
4.6.	Kartotiniai nepriklausomieji bandymai .....	87
4.7.	Kartotinių bandymų variantų pasiskirstymo pobūdis .....	90
4.8.	Diskrečiųjų atsitiktinių dydžių statistiniai rodikliai .....	94
4.9.	Kontroliniai klausimai .....	99
5.	TYRIMO DUOMENŲ SKIRSTINIŲ YPATYBĖS .....	100
5.1.	Normalusis pasiskirstymo dėsnis .....	100
5.2.	Standartizuotosios reikšmės ir normuotasis skirstinys .....	103
5.3.	Standartinės skalės .....	106
5.4.	Imties vidurkio reprezentacijos paklaida .....	108
5.5.	Imties vidurkio reprezentacijos paklaidos skirstinys .....	109
5.6.	Pasikliautiniai intervalai ir Stjudento kriterijus .....	112
5.7.	Asimetrijos ir eksceso rodikliai .....	117
5.8.	Asimetrijos ir eksceso rodiklių apskaičiavimas .....	119
5.9.	Kontroliniai klausimai .....	121
6.	TYRIMO DUOMENŲ ANALIZĖ .....	123
6.1.	Statistinės hipotezės ir jų tikrinimas .....	123
6.2.	Hipotezių tikrinimo procedūra ir klaidos .....	125
6.3.	Hipotezių tikrinimo kriterijus .....	127
6.4.	Pagrindiniai hipotezių tikrinimo etapai .....	131
6.5.	Antrosios rūšies klaidos įvertinimas .....	132
6.6.	Stjudento kriterijaus naudojimas .....	134
6.7.	Duomenų skaičiaus nustatymas, norint gauti patikimus tyrimo rezultatus .....	135
6.8.	Skirtumo tarp grupių vidurkių nustatymas .....	137
6.9.	Fišerio kriterijaus naudojimas .....	141
6.10.	Dviejų tarpusavyje susijusių aibių vidurkių skirtumo nustatymas .....	144
6.11.	$t$ kriterijaus skaičiavimas, kai tyrimo rezultatai išreikšti tyrimo duomenų dalimi arba procentais .....	146
6.12.	Koreliacijos koeficiento patikimumas .....	149
6.13.	Regresijos lygties paklaida .....	153
6.14.	Kontroliniai klausimai .....	156

7.	NEPARAMETRINIŲ DUOMENŲ ANALIZĖ .....	158
7.1.	Fišerio kriterijaus naudojimas kokybinėms charakteristikoms tikrinti .....	158
7.2.	$\chi^2$ (chi-kvadrato) kriterijaus taikymas .....	158
7.3.	Kiti neparametriniai testai ranginiams duomenims .....	168
7.3.1.	<i>Mann'o–Whitney U testas</i> .....	169
7.3.2.	<i>Kruskal'o–Wallis testas ranginiams duomenims</i> .....	171
7.3.3.	<i>Wilcoxon'o testas susietosioms imtims</i> .....	173
7.3.4.	<i>Friedman'o dviejų kintamųjų testas, kai duomenys pateikti rangais</i> .....	175
7.4.	Kontroliniai klausimai .....	177
8.	DISPERSINĖ ANALIZĖ .....	178
8.1.	Bendrosios žinios .....	178
8.2.	Vieno faktoriaus dispersinės analizės principas .....	180
8.3.	Vieno faktoriaus dispersinė analizė apskaičiuojant netiesioginiu metodu .....	182
8.4.	Vieno faktoriaus dispersinė analizė apskaičiuojant tiesioginiu metodu .....	187
8.5.	Būtinės sąlygos vieno faktoriaus dispersinei analizei atlikti .....	190
8.6.	Ryšio tarp faktoriaus ir tiriamojo požymio analizė .....	192
8.7.	Faktoriaus lygmenų įtakos analizė .....	194
8.8.	Kartotinių priklausomų bandymų dispersinė analizė .....	198
8.9.	Prielaidos, kuriomis grindžiama kartotinių bandymų dispersinė analizė .....	208
8.10.	Dviejų faktorių dispersinė analizė .....	210
8.11.	Dviejų faktorių dispersinės analizės duomenų apskaičiavimas .....	212
8.12.	Dviejų faktorių dispersinės analizės pavyzdys .....	219
8.13.	Grafinė dviejų faktorių tyrimo duomenų analizė .....	222
8.14.	Dviejų faktorių įtakos daugkartinis vertinimas .....	225
8.15.	Faktorių įtakos vertinimas .....	229
8.16.	Dispersinė analizė kompiuteriu .....	230
8.17.	Kontroliniai klausimai .....	234
9.	STATISTINIŲ RODIKLIŲ SKAIČIAVIMAI NAUDOJANT KOMPIUTERIO PROGRAMĄ EXCEL .....	235
9.1.	Skaičiavimo eiga, kai skaičiuojama remiantis kompiuteryje laikomomis formulėmis .....	235
9.1.1.	<i>Hipotezės apie dviejų aibių dispesijų lygybę patikrinimas funkcija FTEST</i> .....	239

9.1.2. TTEST funkcijos naudojimas .....	240
9.1.3. Chi-kvadrato funkcijų naudojimas .....	240
9.1.4. Rezultatų prognozavimas apskaičiuojant taškus už rezultatų diapazono naudojantis tiesine regresijos lygtimi (FORECAST) .....	242
9.2. Histogramų sudarymas .....	242
9.3. Koreliacijos lauko bei tiesinės regresijos lygties gavimas .....	244
9.4. Koreliacijos koeficiento tarp keleto duomenų tipų gavimas .....	246
9.5. Standartinio nuokrypio pavaizdavimas grafikuose .....	248
9.6. Stjudento $t$ kriterijaus apskaičiavimas naudojant DATA ANALYSIS programą .....	250
9.7. Fišerio kriterijaus apskaičiavimas naudojant DATA ANALYSIS ..	253
9.8. Pagrindinių imties statistinių rodiklių gavimas naudojantis DESCRIPTIVE STATISTICS (aprašomoji statistika) .....	254
9.9. Rangų suteikimas duomenims funkcija RANK .....	255
9.10. Skaičiavimai pagal vartotojo įvestas formules .....	256
9.11. Rangų (Spirmeno) koreliacijos koeficiento skaičiavimas .....	257
9.12. Konstantų $\pi$ ir $e$ radimas .....	257
 PRIEDAI .....	 259
1 lentelė. Normaliojo pasiskirstymo funkcijos $\Phi(z)$ ir jos tankio funkcijos $\varphi(z)$ reikšmių priklausomybė nuo standartizuotosios reikšmės $z$ .....	261
2 lentelė. Stjudento skirstinio $\alpha$ lygmens kritinės reikšmės $t_{kr}$ .....	263
3 lentelė. Fišerio skirstinio $\alpha$ lygmens kritinės reikšmės $F_{kr}$ .....	264
4 lentelė. Koreliacijos koeficientų kritinės reikšmės .....	270
5 lentelė. Rodiklio $\chi^2$ (chi-kvadrato) kritinės reikšmės .....	271
6 lentelė. Rodiklio $\varphi$ reikšmės .....	373
7 lentelė. Kvantilių $U$ reikšmės Mann'o–Whitney testui .....	376
8 lentelė. Kritinės rodiklio $T$ reikšmės Wilcoxon'o suporuotų rangų testui .....	281
9 lentelė. $Q$ statistikos kritinės reikšmės .....	282
10 lentelė. Plotas procentais, gaubiamas normaliojo skirstinio kreivės, priklausomai nuo $z$ reikšmės ( $z \geq 0$ ) .....	284
Matematiniai simboliai .....	286
Sąvokos ir apibrėžimai .....	288
 LITERATŪRA .....	 302