

A.M. DENMUXAMMADIYEV  
A.U. DJALILOV

# INJENERLIK EKSPERIMENTLARI VA EKSPERIMENTAL STATISTIKA

/ O'QUV QO'LLANMA /

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$$



$$y(\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2\sigma^2}}$$

TOSHKENT  
2022

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXMU TA'LIM VAZIRLIGI**

**"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI"  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

---

**A.M. DENMUXAMMADIYEV  
A.U. DJALILOV**

# **Injenerlik eksperimentlari va eksperimental statistika**

**/ O'QUV QO'LLANMA /**

**TOSHKENT  
2022**

## Mundarija

	bet
Annotatsiya	5
So'z boshi	7
<b>1 -bob Kirish</b>	<b>7</b>
1.1 Injenerlik eksperimentlari va o'lchashlarining qo'llanilishi	8
1.2 Maqsad va umumiy nuqtai nazar, miqdor kattaligi(o'lchamlar) va birliklar, metrologiyaning asosiy atamalari	9
Xulosa	11
<b>2 -bob O'lchash tizimlarining umumiy tavsiflari</b>	<b>12</b>
2.1 Umumlashgan o'lchash tizimlari	12
2.2 O'lchash ishonchliligi, o'lchash natijalarini kafolatlash	14
2.3 Dinamik o'lchashlar	15
Xulosa	17
Muammolar	17
<b>3 -bob Elektr signallari bilan o'lchash tizimlari</b>	<b>23</b>
3.1 Elektr signallarini o'lchash tizimlari, signallarni qayta ishlash	23
3.2 Signal shakllantirgichlari	23
3.3 Ko'rsatuvchi va qayd etuvchi qurilmalar	34
3.4 Komponentlar orasida elektr signalini uzatish	40
Xulosa	43
Muammolar	44
<b>4 -bob Kompyuterlashtirilgan ma'lumotlarni yig'ish tizimlari</b>	<b>47</b>
4.1 Kirish	47
4.2 Kompyuter tizimlari	47
4.3 Ma'lumot yig'ish komponentlari	49
4.4 Ma'lumot yig'ish tizimining konfiguratsiyasi	50
4.5 Ma'lumot yig'ish tizimlari uchun dasturiy ta'minot	50
Xulosa	53
Muammolar	53
<b>5 -bob Diskret namuna olish</b>	<b>59</b>
5.1 Namuna olish tezligi teoremasi	59
5.2 Vaqt bo'yicha o'zgaruvchan signallarni spektral tahlil etish	62
5.3 Furey o'zgartirishi yordamida spektral tahlil	69
5.4 Namuna olish tezligini tanlash va filtrlash	70
Xulosa	73
Muammolar	74
<b>6 -bob Eksperimental ma'lumotlarning statistik tahlili</b>	<b>77</b>
6.1 Kirish, umumiy tushunchalar va ta'riflar	77
6.2 Ehtimolliklar	78
6.3 Parametrlarni baholash	78
6.4 Shubhali ma'lumotlar nuqtalarini rad(inkor) etish mezonlari	80
6.5 Eksperimental ma'lumotlarning o'zaro bog'liqligi	82
6.6 Tasodifiy o'zgaruvchilarning chiziqli funktsiyalari	83
6.7 Eksperimental ma'lumotlarni statistik tahlil qilish uchun kompyuter dasturlarini qo'llash	85
Xulosa	86
Muammolar	87

<b>7 -bob Eksperimental noaniqlik tahlili</b>	87
7.1 Kirish	114
7.2 Noaniqliklarning tarsimlanishi - umumiy mulohazalar	114
7.3 Noaniqlikning tizimli va tasodifiy komponentlarini hisobga olish	116
7.4 Elementar xatolik manbalari	119
7.5 Ko'p o'lchashli tajribalarning yakuniy natijalarida noaniqlik	120
7.6 Yagona o'lchashli tajribalarining yakuniy natijalarida noaniqlik	121
7.7 Noaniqlikni tahlil qilishning bosqichma-bosqich tartibi	122
7.8 Ishlab chiqaruvchidagi noaniqlik ma'lumotlarining talqini	124
7.9 Raqamli ma'lumotlarni yig'ish tizimlarida noaniqlik tahlilini qo'llash	126
Xulosa	129
Muammolar	129
<b>8 -bob Qattiq jismning mexanik qiymatlarini o'lchash</b>	144
8.1 Deformatsiyani o'lchash, siljishni o'lchash	144
8.2 Chiziqli tezlikni o'lchash, burchak tezligini o'lchash	145
8.3 Tezlanish va tebranishni o'lchash	149
8.4 Kuchni o'lchash	150
8.5 Aylanadigan o'qning burovchi momentini o'lchash	152
Xulosa	156
Muammolar	157
<b>9 -bob Bosim, harorat va namlikni o'lchash</b>	162
9.1 Bosim o'lchami	162
9.2 Haroratni o'lchash	163
9.3 Namlikni o'lchash	165
Xulosa	166
Muammolar	166
<b>10 -bob Suyuqlik oqimi, suyuqlik tezligi, suyuqlik darajasi va yonish ifloslantiruvchi moddalarni o'lchash.</b>	174
10.1 Suyuqlik oqimini o'lchash tizimlari	174
10.2 Suyuqlik tezligini o'lchash tizimlari	175
10.3 Suyuqlik sathini o'lchash	177
10.4 Havoni ifloslantiruvchi moddalarni o'lchash	183
Xulosa	184
Muammolar	184
<b>11 -bob Dinamik xatti -harakatni o'lchash tizimlari</b>	191
11.1 Dinamik o'lchash tizimlarining darajasi (Nol darajali o'lchash tizimlari, Birinchi va ikkinchi darajali o'lchash tizimlari)	191
Xulosa	195
<b>12 -bob Tajribalarni rejalashtirish va hujjatlashtirishning eng yaxshi amaliyotlari</b>	196
12.1 Tajriba dasturiga umumiy nuqtai nazar	196
12.2 Sinov loyihalaridagi umumiy ishlar	199
Xulosalar	201
Glossariy	203
Foydalanilgan adabiyotlar va internet resurslar	212
Mualliflar haqida	213
Ilovalar	214

A.M. DENMUXAMMADIYEV, A.U. DJALILOV

# INJENERLIK EKSPERIMENTLARI VA EKSPERIMENTAL STATISTIKA

/ O'QUV QO'LLANMA /

Muharrir:

M.Mustafoyeva

---

*Bosishga ruxsat etildi: 24.09.2021 y. Qog'oz o'lchami: 60x84 - 1/16  
Hajmi: 14,0 bosma taboq. 50 nusxa. Buyurtma № 0171  
"TIQXMMI" MTU bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko'chasi 39 uy.*