

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ РОБІТ
ЗА КУРСОМ
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ
І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

для студентів спеціальностей
121 Інженерія програмного забезпечення,
122 Комп'ютерні науки
123 Комп'ютерна інженерія
125 Кібербезпека
всіх форм навчання



ПОКРОВСЬК, 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ РОБІТ
ЗА КУРСОМ
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ
І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

для студентів спеціальностей
121 Інженерія програмного забезпечення,
122 Комп'ютерні науки
123 Комп'ютерна інженерія
125 Кібербезпека
всіх форм навчання

Затверджено
на засіданні кафедри
прикладної математики і
інформатики
Протокол № 4 від 10.03.2020

Покровськ, 2020

Методичні вказівки і завдання до виконання розрахункових робіт за курсом «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів спеціальностей 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 125 Кібербезпека всіх форм навчання/ укл. Дмитрієва О.А. – Покровськ: ДонНТУ, 2020. – 66 с.

Методичні вказівки і завдання до виконання розрахункових робіт за курсом «Теорія ймовірностей і математична статистика» призначені для закріплення знань студентів, що навчаються за спеціальностями галузі знань 12 Інформаційні технології, одержуваних при вивченні лекційного матеріалу. Розрахункова робота по дисципліні «Теорія ймовірностей і математична статистика» орієнтована на закріплення теоретичного матеріалу та придбання практичних навичок за основними розділами курсу, до яких відносяться: класична формула теорії ймовірностей, геометрична ймовірність, теореми додавання і множення, формули повної ймовірності та Байєса, повторення випробувань, дискретні і безперервні випадкові величини, основні розподіли, функції від випадкових величин, закон великих чисел, центральна гранична теорема, поняття генеральної і вибіркової сукупності, точкові і інтервальні оцінки параметрів і т.інш., а також довідникові таблиці для визначення ймовірностей і квантилів розподілів, що часто зустрічаються. Внаслідок виконання розрахункової роботи студенти повинні вміти застосовувати ймовірнісні принципи в ІТ-технологіях, розв'язувати математичні та фізичні завдання шляхом створення відповідних застосувань.

Рецензент, к.т.н., доц. каф. КІ

Дікова Ю.Л.

ЗМІСТ

	стор.
Вступ.....	4
1. Підстави для виконання розрахункової роботи.....	5
2. Порядок виконання розрахункової роботи.....	5
3. Вимоги до оформлення розрахункової роботи.....	8
4. Зміст звіту з розрахункової роботи	9
5. Варіанти індивідуальних завдань.....	10
Перелік рекомендованої літератури.....	62
Додаток А. Таблиця функції розподілу $\Phi(x)$	64
Додаток Б. Таблиця функції розподілу $\varphi(x)$	65

ВСТУП

Розрахункова робота по дисципліні «Теорія ймовірностей і математична статистика» орієнтована на закріплення теоретичного матеріалу та придбання практичних навичок за основними розділами курсу, до яких відносяться: класична формула теорії ймовірностей, геометрична ймовірність, теореми додавання і множення, формули повної ймовірності та Байєса, повторення випробувань, дискретні і безперервні випадкові величини, основні розподіли, функції від випадкових величин, закон великих чисел, центральна гранична теорема, поняття генеральної і вибіркової сукупності, точкові і інтервальні оцінки параметрів і т.інш.

При виконанні розрахункової роботи необхідно застосовувати викладені в методичних вказівках [1] теоретичні положення для вирішення поставлених завдань. За кожною темою наводяться змістовні задачі, що дозволяють проробити на практиці вивчений матеріал. Студентам пропонується виконати розрахункову роботу у відповідності з заданим варіантом завдань, які наведено в методичних вказівках. Таким чином, самостійна робота студентів дозволить розвинути навички розв'язання практичних задач, які спрямовано на засвоєння емпіричних та логічних основ теорії ймовірностей, оволодіння основними теоремами теорії ймовірностей, визначення законів розподілу дискретних та неперервних випадкових величин, що часто зустрічаються, числових характеристик випадкових величин, оволодіння первинним опрацюванням статистичних даних, статистичним та інтервальним оцінюванням параметрів розподілу, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

Внаслідок виконання розрахункової роботи студенти повинні вміти застосовувати принципи дискретної ймовірності в ІТ-технологіях, розв'язувати математичні та фізичні задачі шляхом створення відповідних застосувань.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних і самостійних робіт за курсом «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів спеціальностей 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 125 Кібербезпека всіх форм навчання/ укл. Дмитрієва О.А. – Покровськ: ДонНТУ, 2020. – 108 с.
2. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика/ Г.І. Кармелюк. – Київ: Центр навчальної літератури, 2017. – 576 с.
3. Гнеденко Б.В. Курс теорії ймовірностей. – К.: ВПЦ Київський університет, 2010. – 464 с.
4. Теорія ймовірностей, математична статистика та імовірнісні процеси : навч. посіб. / [Ю. М. Слюсарчук, Й. Я. Хром'як, Л. Л. Джавала, В.М. Цимбал]. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 364 с
5. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 424 с.
6. Донченко В. С., Сидоров М. В.-С., Шарапов М. М. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Альма-матер. – Київ: «Академія», 2009. – 288 с.
7. Скасків О.Б. Теорія ймовірностей. – Київ: «І. Е. Чижиков», 2012. – 142 с.
8. Гнеденко Б. В. Нарис з історії теорії ймовірностей // Курс теорії ймовірностей. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 464с.
9. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 2001. – 576с.
10. Битнер, Г.Г. Теория вероятностей: Учебное пособие / Г.Г. Битнер. – Рн/Д: Феникс, 2012. – 329 с.
11. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2013. – 479 с.
12. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Б.А. Горлач. – СПб.: Лань, 2013. – 320 с.

13. Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для бакалавров / В.Н. Калинина. – М.: Юрайт, 2013. – 472 с.
14. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. – М.: КноРус, 2013. – 376 с.
15. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская. – М.: Форум, 2011. – 480 с.
16. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 240 с.
17. Тичинська Л. М. Теорія ймовірностей. ч. 1. Історичні екскурси та основні теоретичні відомості: навчальний посібник / Л. М. Тичинська, А. А. Черепашук. - Вінниця: ВНТУ, 2010. - 112 с.

Функція розподілу $\Phi(x)$ нормального закону $N(0,1)$

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

x	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6164
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7624	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7993	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8636	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9543
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9918	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9938	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9893	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9955	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
Квантилі $u(p)$ нормального розподілу $N(0,1)$:										
p	0,9	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999	0,9995			
u(p)	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576	3,09	3,291			

Додаток Б

$$\text{Значення функції } \varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X
0,0	0,3989	3989	3989	3988	3986	3984	3982	3980	3977	3973	0,0
0,1	3970	3965	3961	3956	3951	3945	3939	3932	3925	3918	0,1
0,2	3910	3902	3894	3885	3876	3867	3857	3847	3836	3825	0,2
0,3	3814	3802	3790	3778	3765	3752	3739	3726	3712	3697	0,3
0,4	3683	3668	3653	3637	3621	3605	3589	3572	3555	3538	0,4
0,5	3521	3503	3485	3467	3448	3429	3410	3391	3372	3352	0,5
0,6	3332	3312	3292	3271	3251	3230	3209	3187	3166	3144	0,6
0,7	3123	3101	3079	3056	3034	3011	2989	2966	2943	2920	0,7
0,8	2897	2874	2850	2827	2803	2780	2756	2732	2709	2685	0,8
0,9	2661	2637	2613	2589	2565	2541	2516	2492	2468	2444	0,9
1,0	0,2420	2396	2371	2347	2323	2299	2275	2251	2227	2203	1,0
1,1	2179	2155	2131	2107	2083	2059	2036	2012	1989	1965	1,1
1,2	1942	1919	1895	1872	1849	1826	1804	1781	1758	1736	1,2
1,3	1714	1691	1669	1647	1626	1604	1582	1561	1539	1518	1,3
1,4	1497	1476	1456	1435	1415	1394	1374	1354	1334	1315	1,4
1,5	1295	1276	1257	1238	1219	1200	1182	1163	1145	1127	1,5
1,6	1109	1092	1074	1057	1040	1023	1006	0989	0973	0957	1,6
1,7	0940	0925	0909	0893	0878	0863	0848	0833	0818	0804	1,7
1,8	0790	0775	0761	0748	0734	0721	0707	0694	0681	0669	1,8
1,9	0656	0644	0632	0620	0608	0596	0584	0573	0562	0551	1,9
2,0	0,0540	0529	0519	0508	0498	0488	0478	0468	0459	0449	2,0
2,1	0440	0431	0422	0413	0404	0396	0388	0379	0371	0363	2,1
2,2	0355	0347	0339	0332	0325	0317	0310	0303	0297	0290	2,2
2,3	0283	0277	0270	0264	0258	0252	0246	0241	0235	0229	2,3
2,4	0224	0219	0213	0208	0203	0198	0194	0189	0184	0180	2,4
2,5	0175	0171	0167	0163	0158	0154	0151	0147	0143	0139	2,5
2,6	0136	0132	0129	0126	0122	0119	0116	0113	0110	0107	2,6
2,7	0104	0101	0099	0096	0093	0091	0088	0086	0084	0081	2,7
2,8	0079	0077	0075	0073	0071	0069	0067	0065	0063	0061	2,8
2,9	0060	0058	0056	0055	0053	0051	0050	0048	0047	0046	2,9
3,0	0,0044	0043	0042	0040	0039	0038	0037	0036	0035	0034	3,0
3,1	0033	0032	0031	0030	0029	0028	0027	0026	0025	0025	3,1
3,2	0024	0023	0022	0022	0021	0020	0020	0019	0018	0018	3,2
3,3	0017	0017	0016	0016	0015	0015	0014	0014	0013	0013	3,3
3,4	0012	0012	0012	0011	0011	0010	0010	0010	0009	0009	3,4
3,5	0009	0008	0008	0008	0008	0007	0007	0007	0007	0006	3,5
3,6	0006	0006	0006	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0004	3,6
3,7	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0003	0003	0003	0003	3,7
3,8	0003	0003	0003	0003	0003	0002	0002	0002	0002	0002	3,8
3,9	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0001	0001	3,9
X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X

Методичні вказівки і завдання до виконання
розрахункових робіт за курсом
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА
для студентів спеціальностей
121 Інженерія програмного забезпечення,
122 Комп'ютерні науки,
123 Комп'ютерна інженерія,
125 Кібербезпека
всіх форм навчання

Укладач: Ольга Анатоліївна Дмитрієва