

ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра теории управления и оптимизации

Составитель: проф. Ухоботов В.И.

Контрольная работа № 2 по математике

**для студентов управленческих специальностей заочной формы
обучения с использованием дистанционных образовательных
технологий**

Цели и задачи выполнения контрольной работы.

Цель выполнения контрольной работы состоит в обучении студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам по разделу математики “Теория вероятностей”, используемых в других курсах, читаемых в последующих семестрах.

Задачами выполнения контрольной работы являются:

1. Освоение основных теоретических положений теории теории вероятностей.
2. Овладение различными методами решения практических задач.
3. Использование приобретённых теоретических знаний и практических навыков для решения некоторых модельных задач, что дает им возможность применять эти методы и понятия в будущей профессиональной деятельности.

Требования к выполнению контрольной работы.

Контрольная работа содержит семь заданий. Каждый студент должен выполнить из каждого задания вариант, номер которого совпадает с порядковым номером фамилии студента в списке группы.

При выполнении и оформлении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

1. Решения задач контрольной работы должны быть расположены в порядке номеров, указанных в контрольной работе. Перед решением должно быть написано условие задачи.
2. Присылать контрольную работу необходимо в формате *PDF* одним файлом.

Контрольные работы, выполненные с нарушением изложенных правил или выполненные студентами не по своему варианту, не проверяются и не засчитываются.

Литература.

При выполнении контрольной работы можно пользоваться следующей литературой:

1. Тырсин А.Н. Математика. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. Пособие. Челябинск: Челяб. гос. ун – т. 2007. 236 с.
2. Карасёв А. И., Аксютин З.М., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов. Ч.1-2, М., Высшая школа, 1982 г.

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Высшая школа, 1997 г.
4. Колемаев В.А., Каменина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Инфра-М, 1997 г.

Содержание контрольной работы

Задача 1.

В денежно-вещевой лотерее на серию 100000 билетов приходится n денежных и m вещевых выигрышей. Найти вероятности следующих событий.

1. Получить денежный выигрыш. 2. Получить вещевой выигрыш. 3. Получить выигрыш вообще. 4. Ничего не получить.

Указание к выбору чисел. Числа выбираются по формулам

$$n=1000k, \quad m=500k+3$$

Здесь k – порядковый номер в русском алфавите буквы, с которой начинается фамилия студента.

Задача 2.

В пруду развелось множество карпов. Было отловлено $100k$ штук карпов. Каждый из них был помечен и вновь отпущен в пруд. После достаточно большого промежутка времени (чтобы рыба могла перемешаться и успокоиться) было поймано $500k$ карпов, среди которых отмеченных оказалось $10n$ штук. Указать приблизительное количество карпов в пруду.

Указание к выбору чисел. Число k выбирается как и в задаче 1, а число n равно порядковому номеру в русском алфавите буквы, с которой начинается имя студента.

Задача 3.

Магазин один раз в день в течении N дней получает от поставщика продукт, находящийся в упаковке. В течении N_1 дней продукт был поставлен своевременно и N_2 раз был поставлен в неповрежденной упаковке, причем, как было выяснено, своевременная поставка и повреждение упаковки не зависят друг от друга. Какова вероятность того, что на $N+1$ день продукт будет поставлен

1) своевременно; 2) в неповрежденной упаковке; 3) несвоевременно; 4) в поврежденной упаковке; 5) своевременно и в неповрежденной упаковке; 6) своевременно и в поврежденной упаковке; 7) несвоевременно и в неповрежденной упаковке; 8) несвоевременно и в поврежденной упаковке.

Пусть A – событие, заключающееся в том, что продукт поставляется своевременно, а B – событие, заключающееся в том, что продукт поставляется в неповрежденной упаковке. С помощью операций с событиями записать события из пунктов 3)–8).

Указание к выбору чисел N, N_1 и N_2

$$N = 50k, N_1 = 10k + 4, N_2 = 6k + 5$$

Число k выбирается студентом также, как и в задаче 1.

Задача 4.

Партия деталей изготовлена тремя рабочими, причём первый рабочий изготовил в n раз больше деталей, чем второй, а второй – в m раз больше чем третий. Первый рабочий выпускает $p_1\%$ брака, второй - $p_2\%$ и третий - $p_3\%$ брака.

- 1) Какова вероятность того, что наудачу взятая деталь будет бракована?
- 2) Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Какова вероятность, что её изготовил i -ый ($i=1,2,3$) рабочий?

вар-т	n	m	$p_1\%$	$p_2\%$	$p_3\%$	вар-т	n	m	$p_1\%$	$p_2\%$	$p_3\%$
1	1,5	1,2	5	1	2	16	1,5	2	3	2	4
2	2	1,5	1	4	3	17	2,5	3	4	5	7
3	2,5	1	4	2	1	18	1	1,5	2	1	3
4	1,5	1	6	2	1	19	2	1,2	7	5	4
5	1	2	4	5	2	20	3	3	1	4	3
6	3	1	6	4	1	21	2	1,2	4	5	6
7	2	3,5	4	1	3	22	3	1	6	3	4
8	2	3	6	1	2	23	1	2	5	6	3
9	3	4	11	2	1	24	1,2	1	2	4	5
10	1	2	2	3	4	25	2	2	8	3	7
11	2	3	2	3	3	26	3	3	3	6	4
12	1,5	4	3	4	2	27	4	1	5	2	3
13	3	1,3	5	5	4	28	1	1,2	2	4	5
14	2	1,2	7	2	3	29	2,5	3	3	6	4
15	1	1,5	3	4	2	30	3	1	4	3	5

Задача 5.

Партию деталей изготовили три завода, причём i -тый ($i=1,2,3$) завод изготовил N_i деталей, из которых n_i бракованных. Из партии наугад извлекаются 3 детали подряд. Построить закон распределения случайной величины X , равной числу извлечённых бракованных деталей. Построить многоугольник распределения и функцию распределения. Вычислить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины. Вычислить вероятность того, что число выбранных бракованных деталей будет не меньше одной.

Вар-т	N_1	N_2	N_3	n_1	n_2	n_3
1	14	24	10	2	4	3
2	15	25	11	3	5	4
3	16	26	12	4	6	5
4	17	27	13	5	7	6
5	18	28	14	2	8	3
6	19	29	15	3	4	4
7	20	30	16	4	5	5
8	21	31	17	5	6	6
9	22	32	18	2	7	2
10	23	33	19	3	8	3
11	24	34	20	4	4	4
12	25	35	21	5	5	5

13	26	36	22	2	6	3
14	27	37	23	3	7	4
15	28	38	24	4	8	5
16	29	39	25	5	4	6
17	30	40	26	2	5	4
18	31	41	27	3	6	5
19	32	42	28	4	7	6
20	33	43	29	5	8	7
21	34	44	30	2	4	2
22	35	45	31	3	5	3
23	36	46	32	4	6	6
24	37	47	33	5	7	5
25	38	48	34	2	8	4
26	39	49	35	3	4	7
27	40	50	36	4	5	5
28	41	51	37	5	6	6
29	42	52	38	2	7	3
30	43	53	39	3	8	4

Задача 6.

Торговая фирма берет в банке кредит в размере S денежных единиц для закупки товаров. Сумма X , на которую можно закупить товары, является случайной величиной, равномерно распределенной на отрезке $[0;B]$. Возможные убытки Y фирмы определяются формулой

$$Y = c(S-X) \text{ при } X < S \text{ и } Y = a(X-S) \text{ при } X > S$$

Вычислить среднее значение возможных убытков и среднеквадратичное отклонение возможных убытков. Определить размер кредита S_* , при котором среднее значение возможных убытков минимально; пользуясь неравенством Чебышева оценить вероятность того, что при размере кредита S_* абсолютная величина разности между возможным убытком Y и его средним убытком $M(Y)$ не превосходит $p\%$ от среднего убытка $M(Y)$.

вар-т	c	a	B	p	вар-т	c	a	B	p
1	1	6	15	10	16	2	4	18	12
2	2	7	16	9	17	3	7	20	10
3	3	5	17	11	18	1	5	17	9
4	4	8	18	12	19	5	8	18	11
5	1	7	17	10	20	3	7	19	12
6	2	9	19	9	21	4	6	17	10
7	3	7	20	11	22	6	8	19	9
8	4	9	19	12	23	2	9	18	11
9	1	5	18	10	24	3	7	17	12
10	5	10	17	9	25	5	7	16	10
11	2	7	16	11	26	4	8	15	9

12	3	9	15	12	27	1	5	14	11
13	4	5	14	10	28	5	8	17	12
14	1	9	19	9	29	3	9	15	10
15	5	7	18	11	30	6	9	19	9

Задача 7.

Размер яблок является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Математическое ожидание равно a см. Среднеквадратичное отклонение равно σ см. Определить долю яблок, имеющих размер свыше b см., а также величину, которую не превосходит размер яблок с вероятностью p .

Вар-т	a	σ	b	p	Вар-т	a	σ	b	P
1,11,21	6,0	0,5	6,3	0,788	6,16,26	8,5	1,0	9,1	0,831
2,12,22	6,5	0,6	6,86	0,816	7,17,27	9,0	1,1	9,66	0,823
3,13,23	7,0	0,7	7,42	0,834	8,18,28	9,5	1,2	10,22	0,834
4,14,24	7,5	0,8	7,98	0,864	9,19,29	10	1,3	10,78	0,835
5,15,25	8,0	0,9	8,54	0,802	10,20,30	10,5	1,4	11,34	0,877

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ ЛАПЛАСА

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0,00	0,000	0,20	0,079	0,40	0,155	0,60	0,226	0,80	0,288	1,00	0,341
01	004	21	083	41	159	61	230	81	291	01	344
02	008	22	087	42	163	62	232	82	294	02	346
03	012	23	091	43	166	63	236	83	297	03	348
04	016	24	095	44	170	64	240	84	299	04	351
05	020	25	099	45	174	65	242	85	302	05	353
06	024	26	103	46	177	66	245	86	305	06	355
07	028	27	106	47	181	67	250	87	308	07	358
08	032	28	110	48	184	68	251	88	311	08	360
09	036	29	114	49	188	69	255	89	313	09	362
0,10	040	30	118	50	191	70	258	90	316	10	364
11	044	31	121	51	195	71	261	91	319	11	367
12	048	32	125	52	198	72	264	92	321	12	369
13	052	33	129	53	202	73	267	93	324	13	371
14	056	34	133	54	205	74	270	94	326	14	373
15	060	35	137	55	209	75	273	95	329	15	375
16	064	36	141	56	212	76	276	96	331	16	377
17	067	37	144	57	216	77	279	97	334	17	380
18	071	38	158	58	219	78	282	98	336	18	381
19	075	39	152	59	222	79	285	99	339	19	383