

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Северный (Арктический) федеральный университет  
им. М. В. Ломоносова"  
Кафедра математики

**Вопросы к экзамену  
по курсу ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА 3 часть**

для студентов 2 курса **ИЭиТ** заочной формы обучения  
направления подготовки: 151000.62 «Технологические машины и оборудование»,  
190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

***Теория вероятностей и математическая статистика***

1. Элементы комбинаторики.
2. Испытания и события. Виды событий.
3. Классическая формула вероятности.
4. Статистическая и геометрическая вероятности.
5. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
6. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
7. Вероятности появления: только одного события, хотя бы одного события.
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей событий.
9. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
10. Формула полной вероятности.
11. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
12. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число.
13. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
14. Случайные величины: дискретные и непрерывные.
15. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
16. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайных величин. Их свойства.
17. Законы распределения случайных величин (биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, распределение Пуассона, равномерное, нормальное, показательное).
18. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность и выборка, табличное и графическое представление выборки).
19. Выборочные числовые характеристики: средняя, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
20. Другие характеристики выборки: мода, медиана, коэффициент вариации, эмпирические моменты, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

21. Точечные оценки параметров распределения и их свойства (несмещенность, состоятельность, эффективность).
22. Проверка статистических гипотез. Основная, альтернативная гипотезы, уровень значимости, мощность критерия. Критерии согласия (Пирсона, Колмогорова).
23. Интервальные оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения.
24. Корреляционный и регрессионный анализ. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение.
25. Определение параметров линии регрессии.

### Контрольная работа №3

**Задание 1.** В партии из  $N$  изделий  $n$  изделий имеют скрытый дефект. Какова вероятность того, что из взятых наугад  $m$  изделий  $k$  изделий являются дефектными?

Вариант	$N$	$n$	$m$	$k$	Вариант	$N$	$n$	$m$	$k$
1	24	6	3	2	6	34	10	6	4
2	28	8	5	2	7	32	8	5	3
3	24	6	4	3	8	26	5	4	2
4	25	5	3	2	9	20	6	4	3
5	30	6	5	3	10	16	5	3	2

**Задание 2.** В двух партиях  $k_1$  и  $k_2$  - процент доброкачественных изделий соответственно. Наудачу выбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них:

- хотя бы одно бракованное;
- два бракованных;
- одно доброкачественное и одно бракованное?

Вариант	$k_1$	$k_2$	Вариант	$k_1$	$k_2$
1	71	47	6	86	32
2	78	39	7	73	45
3	87	31	8	81	37
4	72	46	9	85	33
5	79	38	10	74	44

**Задание 3.** На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве:  $n_1$  с первого завода,  $n_2$  со второго,  $n_3$  с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе  $p_1$ , на втором  $p_2$ , на третьем  $p_3$ .

- Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?
- Взятое изделие оказалось качественным. Какова вероятность того, что оно изготовлено  $i$ -м заводом?

Вариант	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$i$	Вариант	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$i$
1	10	20	20	0,7	0,9	0,7	1	6	30	20	10	0,9	0,7	0,8	3
2	30	40	30	0,9	0,8	0,9	2	7	16	24	60	0,9	0,8	0,9	1
3	40	20	40	0,8	0,9	0,8	3	8	30	10	10	0,9	0,7	0,7	2
4	35	25	50	0,8	0,7	0,8	1	9	15	35	50	0,8	0,9	0,8	3
5	10	20	10	0,9	0,8	0,6	2	10	40	20	40	0,8	0,8	0,9	1

**Задание 4.** Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна  $p$ . Поступило  $n$  вызовов. Определить вероятность  $m$  «сбоев».

Вариант	$m$	$n$	$p$	Вариант	$m$	$n$	$p$
1	7	500	0,003	6	6	1000	0,005
2	7	500	0,004	7	8	1000	0,002
3	8	500	0,008	8	9	500	0,005
4	6	600	0,009	9	7	500	0,009
5	10	600	0,003	10	9	500	0,004

**Задание 5.** В городе имеются  $N$  оптовых баз. Вероятность того, что требуемого сорта товар отсутствует на этих базах, одинакова и равна  $p$ . Составить закон распределения числа баз, на которых искомый товар отсутствует в данный момент. Найти интегральную функцию распределения и построить ее график.

Вариант	$N$	$p$	Вариант	$N$	$p$
1	3	0,2	6	3	0,15
2	4	0,25	7	3	0,18
3	3	0,1	8	4	0,24
4	2	0,2	9	2	0,14
5	4	0,1	10	3	0,16

**Задание 6.** По сгруппированным данным построить полигон и гистограмму относительных частот. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение. Проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины  $x$  с помощью критерия Пирсона ( $\alpha = 0,05$ ).

Вариант	$i$	$x_i < X \leq x_{i+1}$	$n_i$	Вариант	$i$	$x_i < X \leq x_{i+1}$	$n_i$
1	1	8 – 10	6	6	1	18 – 20	7
	2	10 – 12	9		2	20 – 22	10
	3	12 – 14	17		3	22 – 24	17
	4	14 – 16	32		4	24 – 26	30
	5	16 – 18	18		5	26 – 28	18
	6	18 – 20	10		6	28 – 30	10
	7	20 – 22	8		7	30 – 32	8
2	1	80 – 100	5	7	1	0 – 5	4
	2	100 – 120	9		2	5 – 10	9
	3	120 – 140	15		3	10 – 15	20
	4	140 – 160	29		4	15 – 20	29
	5	160 – 180	21		5	20 – 25	19
	6	180 – 200	13		6	25 – 30	12
	7	200 – 220	8		7	30 – 35	7
3	1	4 – 9	4	8	1	12 – 14	8
	2	9 – 14	10		2	14 – 16	12
	3	14 – 19	17		3	16 – 18	20
	4	19 – 24	30		4	18 – 20	28
	5	24 – 29	23		5	20 – 22	15
	6	29 – 34	12		6	22 – 24	10
	7	34 – 39	4		7	24 – 26	7
4	1	0 – 15	6	9	1	90 – 100	5
	2	15 – 30	9		2	100 – 110	7
	3	30 – 45	20		3	110 – 120	16
	4	45 – 60	32		4	120 – 130	31
	5	60 – 75	17		5	130 – 140	25
	6	75 – 90	11		6	140 – 150	10
	7	90 – 105	5		7	150 – 160	6
5	1	0 – 20	5	10	1	8 – 11	5
	2	20 – 40	11		2	11 – 14	11
	3	40 – 60	24		3	14 – 17	20
	4	60 – 80	30		4	17 – 20	31
	5	80 – 100	20		5	20 – 23	17
	6	100 – 120	7		6	23 – 26	9
	7	120 – 140	3		7	26 – 29	7

**Задание 7.** На основании корреляционной таблицы найти выборочное уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$ .

Вариант	Корреляционная таблица						Вариант	Корреляционная таблица								
1	$X \backslash Y$	10	15	20	25	30	35	6	$X \backslash Y$	10	15	20	25	30	35	
	15	1	1						10	2	6					
	25	1	3	4					30	2	6	4				
	35	1	2	1		2			50			10	16	12		
	45				11	6	2		2	70			16	10	2	
	55					9	1		3	90				4	2	8
2	$X \backslash Y$	20	25	30	35	40	45	7	$X \backslash Y$	5	10	15	20	25	30	
	105	10	6						80	20	12					
	115	4	10	15					100	8	20	30				
	125		2	12	14	9			120		4	24	28	18		
	135				2	3	5		140				4	6	10	
	145					1	1		6	160				2	2	12
3	$X \backslash Y$	10	15	20	25	30	35	8	$X \backslash Y$	12	17	22	27	32	37	
	15	1	2						105	2	2					
	25	1	3	2					115	2	6	8				
	35		2	4	9				125	2	4	2		4		
	45			9	7	1	1		135			22	12	4	4	
	55				6	1	1		145				18	2	6	
4	$X \backslash Y$	10	15	20	25	30	35	9	$X \backslash Y$	10	15	20	25	30	35	
	14	3	1						20	2	4					
	24		3	5	7				40	2	6	4				
	34		1	10	6	1			60		4	8	18			
	44			4	5	2			80			18	14	2	2	
	54					2	1		100				12	2	2	
5	$X \backslash Y$	5	10	15	20	25	30	10	$X \backslash Y$	42	46	50	54	58	62	
	15	1	3						15	6	2					
	25	1	3	2					25		6	10	14			
	35			5	8	6			35		2	20	12	2		
	45				8	5	1		45			8	10	4		
	55					2	1		4	55					4	2

## Рекомендуемая литература

1. Баданина Л.А., Серова Г.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Методическое пособие по выполнению контрольной работы по математике для студентов заочной формы обучения.- Архангельск: Изд-во С(А)ФУ, 2011.- 75с. (Можно найти на сайте <http://narfu.ru/isia/km/education/books/>)
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.- М.: Высшая школа, 1998.- 334 с.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Высшая школа, 1977.- 480 с.
4. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением EXCEL.- Ростов - на- Дону: Феникс, 2005.-476 с.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Высшая математика в упражнениях и задачах., т.2, М: Высшая школа, 2003.- 415 с.
6. Мырина Н.И., Кролик С.А. Вычисление характеристик линейной корреляционной зависимости: методические указания к выполнению расчетно-графической работы.- Архангельск: АЛТИ,- 1985.- 28 с.
7. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам.-М.: АЙРИС ПРЕС, 2006.- 288 с.

Составила Архипова О. В.

Утверждаю

Заведующий кафедрой математики \_\_\_\_\_ Попов В. Н.

21 июня 2012 г.