Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Сабинский аграрный колледж»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЕН 03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

09.02.07 ИНФОРМАЦИОННАЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

КВАЛИФИКАЦИЯ: СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

2022 г

Согласована
Заместитель директора по ТО
_____________Ибрагимов Р.М.
«24» августа 2022 г.

Рассмотрен на заседании ПЦК
Протокол №1
от 24 августа 2022 г.

Утверждаю
Директор ГАПОУ «Сабинский аграрный колледж»
_________________З.М.Бикмухаметов
Приказ №1 от «31» от августа 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

ФОС разработан на основе ФГОС программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

- ***уметь***:

У 1 Умение применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.

У 2 Умение использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач.

У 3 Умение применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

- знать:

З 1 Знание элементов комбинаторики.

З 2 Знание понятия случайного события, классического определения вероятности, вычисления вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрической вероятности.

З 3 Знание алгебры событий, теорем умножения и сложения вероятностей, формулы полной вероятности.

З 4 Знание схемы и формулы Бернулли, приближенных формул в схеме Бернулли, формулы (теоремы) Байеса.

З 5 Знание понятий случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределения и характеристик, непрерывной случайной величины, ее распределения и характеристик.

З 6 Знание законов распределения непрерывных случайных величин.

З 7 Знание центральной предельной теоремы, выборочного метода математической статистики, характеристик выборки.

З 8 Знание понятия вероятности и частоты.

- овладевать общими компетенциями:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.3 Формы текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

№	Контролируемые разделы дисциплины	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Тема 1.1 Элементы комбинаторики	- устный опрос 1; - защита - тест 1,2.
		Тема 1.2 Тема 1.2 Основы теории вероятностей	- устный опрос 2,3; - защита - тест 3,4; - проверочная работа 1,2.
2	Раздел 2. Случайные величины	Тема 2.1 Дискретные случайные величины (ДСВ)	- устный опрос 4; - проверочная работа 3,4; - тест 5.
		Тема 2.2 Непрерывные случайные величины (НСВ)	- устный опрос 5; - проверочная работа 5,6,7,8; - тест 6.
3	Раздел 3. Элементы математической статистики	Тема 3.1 Выборочный метод	- устный опрос 6, - проверочная работа 9.

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

2.1 Входной контроль. Критерии оценивания

Задания для входного контроля

Проверяемые результаты обучения: *проверка у обучающихся базовых знаний, умений, навыков, необходимых для успешного освоения учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика».*

Время на выполнение: *15 минут.*

Варианты 1

1. Отношением числа случаев, благоприятствующих событию А, к числу всех возможных случаев называется...

а) вероятность;
б) математическое ожидание;
в) число сочетаний;
г) число размещений.

2. Вероятность достоверного события равна

а) 0; б) 0,25; в) 0,5; г) 1.

3. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:

а) невозможными;
б) совместными;
в) независимыми;
г) несовместными.

4. Как называются два события, сумма которых есть событие достоверное, а произведение — событие невозможное?

а) противоположные;
б) несовместные;
в) равносильные;
г) совместные.

5. Из колоды 52 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король пик?

а) 1/52; б) 1/4; в) 1/13; г) 1/52!

6. Из колоды 52 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король?

а) 1/52; б) 1/4; в) 1/13; г) 1/52!.

7. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с 6 очками:

а) 1/9; б) 1/6; в) 1/2; г) 1/36.

8. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с 1 или 3:

а) 1/3; б) 1/2; в) 1/4; г) 1/6.

9. В коробке 12 стандартных и 3 бракованных детали. Вынимают 1 деталь. Найти вероятность того, что эта деталь — бракованная.

а) 1/3; б) 1/15; в) 12/15; г) 3/15.

10. Сколькими способами можно поставить 5 человек в очередь?

а) 25; б) 120; в) 5; г) 100.

Вариант 2

1. Вероятность появления случайного события заключена в пределах

а) [0 ;1];
б) [0;+ ∞);
в) (- ∞; 0];
г) [-1; 1].

2. Вероятность невозможного события равна

а) 0; б) 0,25; в) 0,5; г) 1.

3. Если два события могут произойти одновременно, то они называются:

а) зависимыми;

б) совместными;

в) независимыми;

г) несовместными.

4. Из колоды 36 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король пик?

а) 1/36; б) 1/4; в) 1/9; г) 1/6

5. Из колоды 36 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король?

а) 1/36; б) 1/4; в) 1/9; г) 1/6.

6. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани, кратной 3:

а) 2/3; б) 1/6; в) 1/2; г) 1/3.

7. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с 5:

а) 1/3; б) 1/2; в) 1/4; г) 1/6.

8. В коробке 12 стандартных и 3 бракованных детали. Вынимают 1 деталь. Найти вероятность того, что эта деталь — стандартная.

а) 1/5; б) 1/15; в) 12/15; г) 3/15.

9. Сколькими способами можно поставить 4 человек в очередь?

а) 24; б) 4; в) 256; г) 1.

10. Как называются два события, произведение которых есть событие невозможное, а сумма — событие достоверное?

а) совместные;

б) равносильные;

в) несовместные;

г) противоположные.

Критерии оценивания:

«5» – 9 – 10 б,

«4» – 7 – 8 б,

«3» – 5 – 6 б,

«2» – 0 - 5 б.

2.2 Срез знаний. Критерии оценивания

Задания для среза знаний

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся требованиям ФГОС СПО.*

Время на выполнение: *10 минут.*

Вариант 1

1. Сколькими способами можно выбрать три различных краски из имеющихся пяти?

а) 120 б) 60* в) 240 г) 80

2. Сколькими способами можно составить список из пяти студентов?

а) 25 б) 120* в) 50 г) 144

3. В урне находится 8 белых и 6 черных шаров. Из нее последовательно извлекается 3 шара. Чему равна вероятность, что все шары черные.

а) 0,07 б) 0,055* в) 0,3 г) 0,75

4. Случайную величину X умножили на постоянный множитель k. Как от этого изменится ее математическое ожидание:
а) умножится на k;*
б) умножится на $|k|$;
в) не изменится;
г) прибавится слагаемое k.

5. Спортсмен стреляет по мишени, разделенной на три сектора. Вероятность попадания в первый сектор равна 0,2, а во второй - 0,4. Чему равна вероятность попадания в первый или во второй сектор?
а) 0,08 б) 0,6* в) 0,2 г) 0,4

6. Какое из следующих событий достоверное:
а) появление 10 очков при бросании трех игральных костей;
б) появление не более 18 очков при бросании трех игральных костей;*
в) появление 17 очков при бросании трех игральных костей;
г) появление 17 очков при бросании двух игральных костей.

7. Условная вероятность $P(A/B)$ вычисляется по формуле:
а) $P(A) \cdot P(B)$;
б) $P(AB)/P(A)$;
в) $P(AB)/P(B)$;*
г) $P(A) - P(B)$.

8. Для каких событий имеет место для равенство $P(A + B) = P(A) + P(B)$
а) противоположных;
б) несовместных;*
в) совместных;
г) равновозможных.

9. Случайная величина X и Y заданы законами распределения

X	1	2	3
P	0,4	0,1	0,5

Y	0	1
P	0,7	0,3

Чему равна вероятность того, что случайная величина $X + Y$ примет значение 3?
а) 0,4 б) 0,38* в) 1,6 г) 0,5

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

X	-2	0	5
P	0,2	0,3	0,5

Чему равно математическое ожидание $M(X)$?
а) 2,1* б) 2,9 в) 3,2 г) 1,5

Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трёхцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 6 различных цветов?
а) 240 б) 120* в) 180 г) 200

2. Сколькими различными способами могут разместиться на скамейке 7 человек?
а) 120 б) 720 в) 5040* г) 49

3. В ящике имеются 4 белых и 7 черных шаров. Из него последовательно извлекается 2 шара. Чему равна вероятность того, что вынутые шары разного цвета?

а) 27/55 б) 28/55* в) 4/7 г) 7/11

4. Вероятность попадания в мишень для первого спортсмена равна 0,6, а для второго 0,7. Чему равна вероятность, что после первого залпа в мишень попадет хотя бы один спортсмен.

а) 0,88* б) 0,42 в) 1,3 г) 0,65

5. Даны законы распределения двух независимых случайных величин:

X	1	3
P	0,8	0,2

Y	4	6
P	0,4	0,6

Чему равна вероятность того, что случайная величина $X+Y$ примет значение 7?

а) 0,6 б) 0,08 в) 0,48 г) 0,56*

6. Формулой полной вероятности является

а) $P(A\cdot B) = P(A)\cdot P(B)$;

б) $P(A+B) = P(A)+P(B)-P(A\cdot B)$;

в) $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(B_i)\cdot P(A/B_i)$;*

г) $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$, где й $= 1-p$.

7. К случайной величине X прибавили число a. Как от этого изменится ее математическое ожидание:

а) прибавится слагаемое a;

б) прибавится слагаемое $2a$;

в) не изменится;*

г) умножится на a.

8. Для каких событий имеет место равенство $P(AB) = P(A)P(B)$

а) произвольных;

б) независимых;*

в) зависимых;

г) равновозможных.

9. Функция распределения дискретной случайной величины имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \le 1; \\ 0.3, & \text{при } 1 < x \le 2; \\ 0.5, & \text{при } 2 < x \le 3; \\ 1, & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Чему равно значение $P(1{,}3 \le X < 2{,}3)$?

а) 0,2* б) 0,5 в) 0,7 г) 1

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

X	-1	0	1
P	0,2	0,1	0,7

Чему равна $M(X^2)$?

а) 0,5 б) 0,9* в) 0,45 г) 0,55

Вариант 3

1. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2, 3, 4, если любая цифра может повторяться несколько раз?

а) 16 б) 256 в) 64* г) 128

2. Сколькими различными способами можно выбрать три шара из коробки, содержащей 9 разных шаров?

а) 120 б) 504* в) 720 г) 240

3. В ящике 40 деталей: 20 – первого сорта, 15 – второго сорта, 5 – третьего сорта. Чему равна вероятность того, что наугад извлеченная деталь окажется не третьего сорта.

а) 1/8 б) 3/16 в) 1/2 г) 7/8*

4. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Чему равна вероятность того, что в цель попадут оба стрелка.

а) 0,06 б) 0,54 в) 0,36* г) 0,04

5. Условная вероятность $P(A/B)$ это:

а) вероятность одновременного наступления событий A и B;

б) вероятность события B, вычисленная в предположении, что событие A уже произошло;

в) вероятность события A, вычисленная в предположении, что событие B уже произошло;*

г) вероятность наступления по крайней мере одного из событий A и B.

6. Закон распределения дискретной случайной величины X:

X	1	2	3	4
P	1/16	1/4	1/2	3/16

Чему равно $P(X > 2)$?

а) 3/32 б) 3/128 в) 15/16 г) 11/16*

7. Укажите формулу, которая используется для вычисления дисперсии случайной величины X

а) $D(X) = M(X^2) - M^2(X)$;*

б) $D(X) = M^2(X) - M(X^2)$;

в) $D(X) = M^2(X) - \sqrt{M(X^2)}$;

г) $D(X) = M[X - M(X)]$.

8. Для каких событий имеет место равенство $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

а) противоположных;

б) равновозможных;

в) несовместных;

г) совместных.*

9. Функция распределения дискретной случайной величины имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1; \\ 0.3, & \text{при } 1 < x \leq 2; \\ 0.5, & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 1, & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Чему равно значение $P(2{,}3 \leq X < 5{,}3)$?

а) 0,3 б) 0,5* в) 0,7 г) 1

10. Известно, что $M(X) = 2, M(Y) = 3$ и X, Y – независимы. Чему равно $M(X + Y)$?

а) 2/3 б) 5* в) 6 г) 8

Вариант 4

1. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2, 3, 4, если цифры не будут повторяться?

а) 16 б) 24* в) 32 г) 48

2. Сколькими различными способами могут быть расставлены 8 книг на книжной полке?

а) 5 380 б) 6 720* в) 32 768 г) 3 125

3. В ящике 40 деталей: 20 – первого сорта, 15 – второго сорта, 5 – третьего сорта. Чему равна вероятность того, что наугад извлеченная деталь окажется не второго сорта.

а) 5/8* б) 1/2 в) 1/3 г) 3/8

4. В урне содержится 6 белых и 9 черных шаров. Чему равна вероятность достать первым белый шар, а вторым черный, равна (шар в урну не возвращается)

а) 2/5 б) 6/25 в) 9/35* г) 3/5

5. Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:

а) формулой Бернулли;
б) локальной теоремой Мавра-Лапласа;
в) интегральной теоремой Муавра-Лапласа;
г) формулой Пуассона.*

6. Стрелок стреляет по мишени 5 раз. Случайная величина X – количество попаданий в мишень. Чему равно значение $F(6)$?

а) 0,5 б) 1* в) 0,75 г) 0,85

7. Формулой Байеса является

а) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$;
б) $P(B_i/A) = \frac{P(B_i) \cdot P_{B_i}(A)}{P(A)}$;*
в) $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(B_i) \cdot P_{B_i}(A)$;
г) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$.

а) б) в) г)

8. Для каких событий имеет место равенство $P(AB) = P(A)P(B/A)$

а) произвольных;
б) независимых;
в) зависимых;*
г) равновозможных.

9. Закон распределения дискретной случайной величины X:

X	1	2	3
P	0,3	0,4	0,3

Чему равно $P(1{,}2 < X \leq 2{,}7)$?

а) б) 3/128 в) 15/16 г) 11/16*

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

X	0	5	x_3

P	0,6	0,1	0,3

Если математическое ожидание $M(X) = 3{,}5$, то значение x_3?

а) 10* б) 8 в) 6 г) 7

Критерии оценивания:

«5» – 9 – 10 б,

«4» – 7 – 8 б,

«3» – 5 – 6 б,

«2» – 0 - 5 б.

2.3 Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

2.3.1 Задания для оценки освоения Раздела 1. Основные понятия и теоремы вероятностей

Тема 1.1 Элементы комбинаторики

Устный вопрос № 1

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

Время на выполнение: 5 *минут*.

1. Что называется перестановкой из *n* элементов?
2. Какой смысл имеет запись «*n!*»?
3. По какой формуле вычисляют число перестановок из *n* элементов?
4. Что называется размещением из *n* элементов по *k*?
5. По какой формуле вычисляют число размещений из *n* элементов по *k*?
6. Что называется сочетанием из *n* элементов по *k*?
7. По какой формуле вычисляют число сочетаний из *n* элементов по *k*?

Тест №1

Выборки без повторений

Вариант 1

1. Число размещений выбора 3 человек из 10 равно

а) 720 б) 120 в) 3 г) 24

2. Число сочетаний выбора 3 человек из 10 равно

а) 720 б) 120 в) 3 г) 24

3. Эксперимент: случайный выбор 6 человек из группы, содержащей 23 человека. Сколько вариантов различных по составу может получиться при таком выборе?

а) A_{23}^{6} б) 6! в) C_{23}^{6} г) 6/23

4. Сколькими способами можно составить трёхцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 5 различных цветов?

а) 40 б) 10 в) 18 г) 60

5. Специалист по информационным технологиям ежедневно просматривает 6 определенных сайтов в Интернете. Порядок просмотра случаен. Тогда количество способов его осуществления равно

а) 720 б) 36 в) 12 г) 6

6. Сколько всевозможных хорд определяют 8 точек на окружности?

а) 28 б) 8 в) 16 г) 2

7. Сколько всех четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 5, 6, 7, если цифры не повторяются?

а) 16 б) 24 в) 6 г) 4

8. Сколько существует шестизначных чисел, которые делятся на 5, если цифры не повторяются?

а) 18000 б) 13440 в) 30240 г) 200000

9. Пете на день рождения подарили 5 новых дисков с играми, а Вале папа привез 6 дисков из командировки. Сколькими способами они могут обменять 3 любых диска одного на 3 диска другого?

а) 30 б) 140 в) 200 г) 330

10. Из 25 учащихся выбирают двоих дежурных. Сколькими способами это можно сделать? Эта задача на:

а) перемещение;

б) размещение;

в) перестановку;

г) сочетание.

Вариант 2

1. Число размещений выбора 2 человек из 10 равно

а) 720 б) 120 в) 45 г) 90

2. Число сочетаний выбора 5 человек из 12 равно

а) 720 б) 120 в) 546 г) 792

3. Сколько существует вариантов рассаживания 5 гостей на 5 стульях?

а) 25 б) 120 в) 5 г) 100

4. Сколькими способами можно выбрать из 10 кандидатов 3 человек на различные должности (все 10 кандидатов имеют равные шансы)?

а) 3 б) 120 в) 30 г) 720

5. Сколькими способами можно группу из 17 учащихся разделить на 2 группы так, чтобы в одной группе было 5 человек, а в другой – 12 человек.

а) 60 б) 85 в) 6 188 г) 6 000

6. На плоскости расположены 25 точек так, что три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

а) 75 б) 100 в) 2 300 г) 13800

7. Группа из 23 студентов обменялась фотокарточками. Число фотокарточек, которое им для этого понадобилось, равно

а) $C_{23}^{2} = \frac{23!}{2!19!}$

б) $A_{23}^{2} = \frac{23!}{(23-2)!}$

в) $A_{23}^{2} = \frac{(23-2)!}{19!}$

г) $C_{23}^{2} = \frac{2!19!}{23!}$

8. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «ЧИСЛО»?

а) 6 б) 5 в) 3 г) 12

9. Сколько всех пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если цифры не повторяются?

а) 100 б) 20 в) 25 г) 120

10. . Сколько шестизначных чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр. Эта задача на:

а) перемещение;

б) размещение;

в) перестановку;

г) сочетание.

Критерии оценивания:

«5» – 9 – 10 б,

«4» – 7 – 8 б,

«3» – 5 – 6 б,

«2» – 0 - 5 б.

Тест №2

Выборки с повторениями

Вариант 1

1. Сколько четырехзначных чисел можно составить из 4 цифр: 1, 3, 5, 7?

а) 24 б) 16 в) 256 г) 64

2. Сколько будет костей в игре домино, если использовать, только четыре цифры 1, 2, 3, 4?

а) 24 б) 10 в) 6 г) 16

3. В чемпионате участвует 8 команд. Сколькими различными способами могут быть распределены три различные медали?

а) 336 б) 56 в) 120 г) 8!

4. В семье 6 человек. За столом 6 стульев. В семье решили каждый вечер рассаживаться на эти 6 стульев по-новому. Сколько дней члены семьи смогут делать это без повторений?

а) 36 б) 120 в) 720 г) 6

5. У бабушки было 2 груши, 3 банана, и 2 персика. Каждый день она давала ребенку по одному фрукту. Сколькими способами она может это сделать?

а) 210 б) 1260 в) 7! г) 35

6. Сколькими способами можно выбрать 5 делегатов из состава конференции, на которой присутствуют 12 человек?

а) 792 б) 5! в) 72 г) 720

7. Задача: в лифт девятиэтажного дома вошли 5 пассажиров. Сколькими способами могут выйти пассажиры на каждом этаже, начиная со второго? Данное задание решается с помощью формулы

а) размещения без повторений;
б) размещения с повторениями;
в) сочетания без повторений;
г) сочетания с повторениями.

8. В урне 6 белых и 8 черных шаров. Из нее одновременно вынимают три шара одного цвета. Сколькими способами это можно сделать?

а) $C_6^3 \cdot C_8^3$ б) C_{12}^3 в) $C_6^3 + C_8^3$ г) $C_{12}^3 \cdot C_9^3$

9. Количество размещений с повторениями из n элементов по k вычисляют по формуле:

а) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ б) $\frac{(n+k-1)!}{(n-1)!k!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$ г) n^k

10. Если объект А можно выбрать x способами, а объект В – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А или В»?

а) x+y б) xy в) x или y г) x-y

Вариант 2

1. Сколько семизначных чисел можно составить из 6 цифр: 1; 1; 2; 2; 2; 3?

а) 120 б) 20 в) 6! г) 60

2. Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 3 членов, можно образовать из 10 преподавателей?

а) 120 б) 720 в) 1000 г) 220

3. Сколькими способами можно преподнести 4 различных подарка 6 студентам таким образом, чтобы каждый студент получил не более одного подарка?

а) 360 б) 15 в) 256 г) 64

4. В студенческой столовой продают сосиски в тесте, треугольники и пиццу. Сколькими способами можно приобрести четыре пирожка?

а) 4 б) 15 в) 35 г) 20

5. У одного студента есть 11 книг по математике, а другого – 15 книг. Сколькими способами они могут выбрать по 3 книги для обмена?

а) $C_{11}^{3} \cdot C_{15}^{3}$. б) $C_{11}^{3} + C_{15}^{3}$ в) C_{26}^{3} г) C_{26}^{6}

6. Сколькими способами можно упаковать девять различных книг в трёх бандеролях соответственно по два три, четыре книги в каждой бандероли?

а) 210 б) 1260 в) 7! г) 35

7. Если объект А можно выбрать x способами, а объект B – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В»?

а) x+y б) xy в) x и y г) x-y

8. Сколькими способами Буратино, кот Базилио и лиса Алиса могут поделить между собой 5 одинаковых золотых монет?

а) 60 б) 10 в) 21 г) 35

9. Сколькими способами девочка Яна может разложить 12 кукол по трём ящикам, если каждый ящик может вместить все куклы?

а) размещения с повторений;
б) размещения без повторениями;
в) сочетания без повторений;
г) сочетания с повторениями.

10. Количество сочетаний с повторениями из n элементов по k вычисляют по формуле:

а) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ б) $\frac{(n+k-1)!}{(n-1)!k!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$ г) n^k

Критерии оценивания:
«5» – 9 – 10 б,
«4» – 7 – 8 б,
«3» – 5 – 6 б,
«2» – 0 - 5 б.

Тема 1.2 Основы теории вероятностей
Устный вопрос № 2

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

Время на выполнение: *7 минут.*

1. Какое событие называют достоверным?
2. Какое событие называют невозможным?
3. Дайте определение противоположных событий.
4. Сформулируйте классическое определение вероятности.
5. Чему равна вероятность достоверного события?
6. Чему равна вероятность невозможного события?
7. Каким неравенствам удовлетворяет вероятность любого события?
8. Что называется относительной частотой события?

Тест №3

АЛГЕБРА СОБЫТИЙ

Вариант 1

1. Произведением двух событий A и B называют событие $C = AB$

а) состоящее в совместном наступлении этих событий;

б) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие B, но не происходит событие A;

в) состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий;

г) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие A, но не происходит событие B.

2. На экзамен преподаватель задал студенту 3 вопроса. Обозначим события:

A – «Студент знает все 3 вопроса»;

A_1 – «Студент знает 1-й вопрос»;

A_2 – «Студент знает 2-й вопрос»;

A_3 – «Студент знает 3-й вопрос».

Событие A может быть представлено в виде:

а) $A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$;

б) $A = A_1 + A_2 + A_3$;-------

в) $A = A_1 + A_2 \cdot A_3$;

г) $A = A_1 \cdot A_2 + A_3$;

3. Двое играют в шахматы. Событие A означает, что выиграл первый игрок, событие B – что выиграл второй игрок. Что означает событие $A\overline{B}$?

а) выиграл первый игрок;

б) ничья;

в) выиграл второй игрок;

г) выиграли оба игрока.

4. Событие называется достоверным в данном испытании, если:

а) оно заведомо не происходит;

б) оно неизбежно происходит;

в) его нельзя заранее прогнозировать;

г) оно не зависит от другого события.

5. Стреляют два стрелка. A ={попал первый}, B ={попал второй}. Событие {попал хотя бы один} записывается следующим образом:

а) AB;

б) $A\overline{B}$;

в) $A + B$;

г) $A - B$.

6. Подбрасывают два игральных кубика. Укажите количество событий, входящих в пространство элементарных исходов события {на обоих кубиках выпало одинаковое число очков}.

а) 6

б) 4

в) 2

г) 3

7. Подбрасывают два игральных кубика. Укажите количество событий, входящих в пространство элементарных исходов события {разность очков на обоих кубиках не более четырех}.

а) 21

б) 19

в) 18

г) 20

8. Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие A), на рекламном стенде (событие B) и прочесть в газете (событие C). Событие $D = (A + B) \cdot C$ означает

а) потребитель увидел ровно два вида рекламы;

б) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде;

в) потребитель не прочитал рекламу в газете, но увидел хотя бы одну из двух других;

г) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде, но не читал ее в газете.

9. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. События A_1, A_2 и A_3 означают соответственно попадание в мишень первым, вторым и третьим стрелком. Событие {в мишень попал только третий стрелок} записывается следующим образом:

а) $A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$;

б) $A_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_3$;

в) $\bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_3$;

г) $A_1 + A_2 + A_3$.

10. Какое из перечисленных выражений означает появление хотя бы одного из трех событий A, B, C?

а) $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$;

б) $A \cdot B \cdot C$;

в) $A + B + C$;

г) $\bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C$.

Вариант 2

1. Суммой двух событий A и B называют событие $C = A + B$

а) состоящее в совместном наступлении этих событий;

б) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие B, но не происходит событие A;

в) состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий;

г) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие A, но не происходит событие B;

2. На экзамен преподаватель задал студенту 3 вопроса. Обозначим события:

A – «Студент знает хотя бы один вопрос»;

A_1 – «Студент знает 1-й вопрос»;

A_2 – «Студент знает 2-й вопрос»;

A_3 – «Студент знает 3-й вопрос».

Событие A может быть представлено в виде:

а) $A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$;

б) $A = A_1 + A_2 + A_3$;

в) $A = A_1 + A_2 \cdot A_3$;

г) $A = A_1 \cdot A_2 + A_3$;

3. Двое играют в шахматы. Событие A означает, что выиграл первый игрок, событие B – что выиграл второй игрок. Что означает событие $\bar{A}\bar{B}$?

а) выиграл второй игрок;

б) выиграл первый игрок;

в) выиграли оба игрока;

г) ничья.

4. Как называются два события, сумма которых есть событие достоверное, а произведение — событие невозможное?

а) противоположные;

б) несовместные;

в) равносильные;

г) совместные.

5. Стреляют два стрелка. A ={попал первый}, B ={попал второй}. Событие {не попали оба} записывается следующим образом:

а) AB;

б) $\bar{A}\bar{B}$;

в) $A+B$;

г) $A-B$.

6. Подбрасывают два игральных кубика. Укажите количество событий, входящих в пространство элементарных исходов события {сумма очков на обоих кубиках не менее четырех}.

а) 21

б) 19

в) 18

г) 20

7. Подбрасывают два игральных кубика. Укажите количество событий, входящих в пространство элементарных исходов события {разность очков на обоих кубиках равна четырем}.

а) 4

б) 3

в) 2

г) 1

8. Если событие A ={он не пришёл навстречу}, событие B ={она не пришла на встречу}, тогда событие $C = A + B$ означает:

а) никто не пришёл на встречу;

б) кто-то пришёл на встречу;

в) только один не пришёл на встречу;

г) кто-то не пришёл навстречу.

Укажите, какое из утверждений 1 - 4 верно.

9. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. События A_1, A_2 и A_3 означают соответственно попадание в мишень первым, вторым и третьим стрелком. Событие {в мишень попал хотя бы один стрелок} записывается следующим образом:

а) $A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$;

б) $A_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_3$;

в) $\bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_3$;

г) $A_1 + A_2 + A_3$.

10. Какое из перечисленных выражений означает появление ровно двух из трех событий A, B, C?

а) $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$;

б) $A \cdot B \cdot C$;

в) $A + B + C$;

г) $\bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C$.

Критерии оценивания:

«5» – 9 – 10 б,

«4» – 7 – 8 б,

«3» – 5 – 6 б,

«2» – 0 - 5 б.

Тест №4

Вероятность случайного события

Вариант 1

1. Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 41 до 60 является делителем 5 (включительно)?

а) 4/19 б) 1/5 в) 1/4 г) 4/21

2. В урне находится 7 шаров: 2 белых, 4 черных и 1 красный. Вынимается один шар наугад. Вероятность того, что вынутый шар будет чёрным равна

а) 2/7 б) 4/7 в) 1/7 г) 5/7

3. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает, только один из стрелков равна

а) 0,56 б) 0,06 в) 0,94 г) 0,38

4. На пяти одинаковых карточках написаны буквы И, Л, О, С, Ч. Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд три карточки, то вероятность получить слово ЛИС равна

а) 3/5 б) 1/60 в) 1/10 г) 1/6

5. Вероятность хотя бы одного попадания стрелка в мишень при трех выстрелах равна 0,992. Вероятность промаха при одном выстреле равна

а) 0,2 б) 0,1 в) 0,3 г) 0,12

6. В семье четверо детей. Считая, что рождение мальчика и рождение девочки одинаково вероятны, найти вероятность того, что среди детей все мальчики.

а) $\frac{1}{2}$ б) $\frac{15}{16}$ в) $\frac{1}{16}$ г) $\frac{1}{4}$

7. В электрическую цепь последовательно включены два элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности их отказов соответственно равны 0,1 и 0,2. Вероятность того, что тока в цепи не будет, если для этого достаточен отказ, хотя бы одного элемента равна

а) 0,02 б) 0,98 в) 0,72 г) 0,28

8. В ящике 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Вероятность того, что все детали окрашены равна

а) 29/30 б) 4/10 в) 1/2 г) 1/30

9. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Вероятность того, что, хотя бы один из взятых учебников окажется, в переплете равна

а) 67/91

б) 1/3

в) 24/91

г) 3/5

10. Формулой сложения вероятностей совместных событий является

а) $P(A+B) = P(A) + P(B)$;

б) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$;

в) $P(A) = \sum_{i=1} P(B_i) \cdot P_{B_i}(A)$;

г) $P(A+B) = P(A) - P(B) + P(A \cdot B)$.

11. Вероятность произведения независимых событий A и B равна

а) $P(A \cdot B) = 1 - P(\bar{A} \cdot \bar{B})$;

б) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B|A)$;
в) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$;
г) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B) - P(A + B)$.

12. Вероятности появления каждого из двух независимых событий А1 и А2 соответственно равны p_1и p_2. Вероятность появления только одного из этих событий равна $q - 1 - p$...

а) $p_1q_2 + p_2q_1$;
б) $p_1q_1 + p_2q_2$;
в) p_2;
г) p_1.

13. Произведением АВ двух событий А и В называют
а) в появлении только одного события из этих двух.
б) в появлении или события А, или события В.
в) в одновременном появлении этих двух событий.
г) событие, состоящее в наступлении или события А, или события В, или двух этих событий одновременно..

14. Для некоторой местности число пасмурных дней в июне равно шести вероятность того, что 1 июня ясная погода равна

а) 1/5 б) 4/5 в) 2/3 г) 1/30

15. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу ультразвуковой стиральной машины по телевидению равна 0,7. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу на рекламном стенде равна 0,4. Найдите вероятность того, что потребитель увидит хотя бы одну рекламу равна

а) 0,28 б) 0,54 в) 0,82 г) 0,18

Вариант 2

1. Цифры 1, 2, 3, …, 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Вероятность того, что число, написанное на этой карточке четное равно

а) 4/9 б) 4/10 в) 5/9 г) 1

2. Ребенок имеет на руках 5 кубиков с буквами: А, К, К, Л, У . Вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово "кукла" равна

а) 1/120 б) 1/60 в) 0,5 г) 1/30

3. Брошены две игральные кости. Вероятность того, что сумма выпавших очков равна, 7 равна

а) 1/3 б) 5/36 в) 7/36 г) 1/6

4. В двух ящиках находятся детали: в первом 10 (из них 3 стандартных), во втором – 15 (из них 6 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Вероятность того, что обе детали окажутся, стандартными равна

а) 22/25 б) 21/30 в) 3/25 г) 0,6

5. В семье 5 детей. Считая, что рождение мальчика и рождение девочки одинаково вероятны, найти вероятность того, что среди детей все девочки.

а) $\frac{1}{2}$ б) $\frac{1}{32}$ в) $\frac{1}{16}$ г) $\frac{1}{8}$

6. Вероятность хотя бы одного попадания стрелка в мишень при трех выстрелах равна 0,973. Вероятность промаха при одном выстреле равна

а) 0,2 б) 0,1 в) 0,3 г) 0,12

7. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное равна

а) 0,81 б) 0,19 в) 0,01 г) 0,18

8. В ящике 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Вероятность того, что, хотя бы одна из взятых деталей окрашена равна

а) 5/6 б) 3/10 в) 1/3 г) 2/5

9. В ящике лежат 3 белых и 5 черных одинаковых на ощупь шаров. Вынули наугад 4 шара. Какова вероятность того, что среди отобранных шаров 2 окажутся белыми?

а) 3/7 б) 1/14 в) 3/8 г) 1/2

10. Если A и B несовместные события, то для них верно:

а) $P(A+B) = P(A) + P(B|A)$;

б) $P(A \cdot B) = 1 - P(A+B)$;

в) $P(A+B) = P(A) + P(B)$;

г) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$.

11. Условной вероятностью события А при условии появления события В называется число $P(A|B)$:

а) $P(A|B) = P(A) \cdot P(B)$

б) $P(A|B) = P(A) + P(B)$

в) $P(A|B) = \frac{P(A \cdot B)}{P(B)}, P(B) \neq 0$

г) $P(A|B) = P(A) - P(B)$

12. Вероятности появления каждого из двух независимых событий А1 и А2 со- ответственно равны p_1и p_2. Вероятность появления хотя бы одного из этих событий равна, если $q - 1 - p$...

а) $p_1q_2 + p_2q_1 + q_1q_2$;

б) $p_1q_1 + p_2q_2 + p_1p_2$;

в) $1 - p_1p_2$;

г) $1 - p_1q_2$.

13. Суммой А+В двух событий А и В называют

а) событие, состоящее в одновременном наступлении как события А, так и события В

б) событие, состоящее в наступлении или события А, или события В.

в) событие, состоящее в наступлении или события А, или события В, или двух этих событий одновременно.

г) событие, состоящее в наступлении только одного события из двух.

14. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу ультразвуковой стиральной машины по телевидению равна 0,7. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу на рекламном стенде равна 0,4. Найдите вероятность того, что потребитель только одну рекламу равно

а) 0,28 б) 0,54 в) 0,82 г) 0,18

15. В лотерею можно выиграть телевизор с вероятностью 0,001; холодильник — с вероятностью 0,0005; бейсболку — с вероятностью 0,0185. Других выигрышей нет. Какова вероятность ничего не выиграть?

а) 0,89 б) 0,97 в) 0,98 г) 0,99

Критерии оценивания:
«5» – 14 – 15 б,
«4» – 11 – 13 б,
«3» – 8 – 10 б,
«2» – 0 - 7 б.

Проверочная работа № 1

Вероятность сложного события

Вариант 1

1. В урне 4 белых и 3 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность появления белого шара при втором испытании (событие *B*), если при первом испытании был извлечен черный шар (событие *A*).
2. В ящике находится 5 белых, 4 черных и 3 синих шара. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают один шар, не возвращая его в ящик. Найти вероятность того, что при третьем испытании появится синий шар.
3. Электролампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 45% общего количества электроламп, второй – 40%, третий – 15%. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего – 81%. В магазин поступает продукция всех трех заводов. Какова вероятность того, что купленная в магазине лампа окажется стандартной?
4. Завод выпускает три типа предохранителей для магнитофона. Доля каждого из них в общем объеме составляет: 30%; 50% и 20% соответственно. При перегрузке сети предохранитель первого типа срабатывает с вероятностью 0,8; второго – 0,9; третьего – 0,85. Выбранный произвольно предохранитель не сработал при перегрузке сети. Какова вероятность того, что он принадлежал к первому типу?

Вариант 2

1. В урне 5 белых и 3 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность появления белого шара при втором испытании (событие *B*), если при первом испытании был извлечен черный шар (событие *A*).
2. Какова вероятность того, что 2 карты, вынутые из колоды в 36 карт, окажутся одной масти?
3. В первой коробке – три красных шарика и семь зеленых. Во второй коробке – четыре красных и три синих, в третьей – два красных и два черных. Наугад берем коробку и достаем один шарик. Какова вероятность, что он красный?
4. В группе спортсменов 15 лыжников, 5 велосипедистов и 10 бегунов. Вероятность выполнить квалификационную норму такова: для лыжника - 0,8, для велосипедиста – 0,7, для бегуна – 0,6. Выбранный наудачу спортсмен выполнил норму. Найти вероятность того, что это был бегун.

Вариант 3

1. В урне 6 белых и 3 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность появления белого шара при втором испытании (событие *B*), если при первом испытании был извлечен черный шар (событие *A*).
2. Ученик пришел на экзамен, зная 25 вопросов из 30. Перед ним был взят только один билет. Какова вероятность того, что ученик знает наудачу вытянутый билет?

3. Из студентов, сдающих экзамен трем преподавателям, каждый студент, независимо от других, попадает к первому преподавателю с вероятностью 0.7, второму – 0.2, третьему – 0.1. С какой вероятностью студент получит отличную оценку, при условии, что у первого преподавателя вероятность получить ее равна 0.2, у второго – 0.3, у третьего – 0.5?

4. Турист может пообедать в 3 столовых города. Вероятность того, что он отправится в первую столовую - $\frac{1}{5}$, во вторую - $\frac{3}{5}$ и в третью – $\frac{1}{5}$. Вероятность того, что эти столовые закрыты, следующая: первая - $\frac{1}{6}$; вторая - $\frac{1}{5}$ и третья - $\frac{1}{8}$. Турист пришел в одну из столовых и пообедал. Какова вероятность того, что он направился во вторую столовую.

Вариант 4

1. В урне 5 белых и 4 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность появления белого шара при втором испытании (событие B), если при первом испытании был извлечен черный шар (событие A).

2. В ящике 6 белых и 8 черных шаров. Из ящика вынули два шара (не возвращая вынутый шар в ящик). Найти вероятность того, что оба шара белые.

3. В первой группе – 19 студентов, для каждого из них вероятность решить задачу равна 0.8, во второй группе – 20 студентов, для каждого из них вероятность решить задачу равна 0.7, в третьей группе – 25 студентов, для них вероятность решить задачу равна 0.6. Выбираем наугад одного студента из общего потока (19+20+25). С какой вероятностью он сможет решить задачу?

4. В сборочный цех завода поступают 40% деталей из I цеха и 60% - из II цеха. В I цехе производится 90% стандартных деталей, а во II – 95%. Наудачу взятая деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что деталь изготовлена I цехом.

Время на выполнение самостоятельной работы: 30 минут.

Оценка «отлично» ставится, если

- задания выполнены полностью и правильно (правильно выбраны способы решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу);
- сделаны правильные выводы.

Оценка «хорошо» ставится, если

- задания выполнены правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- задания выполнены правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

Устный вопрос № 3

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач на вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: 7 *минут.*

1. Вероятности каких событий можно вычислять по формуле Бернулли?
2. Как записывается формула Бернулли?
3. Вероятности каких событий можно вычислять по локальной теореме Лапласа?
4. Вероятности каких событий можно вычислять по интегральной теореме Лапласа?
5. Как записывается формула локальной теоремы Лапласа?

Как записывается формула интегральной теоремы Лапласа?

Проверочная работа № 2

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач на вычисление вероятностей событий по схеме Бернулли, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: *30 минут.*

Схема Бернулли. Локальная и интегральная теорема Муавра – Лапласа. Теорема Пуассона.

1. В семье 6 детей. Вероятность рождения мальчика равна 50%. Найти вероятность того, что среди этих детей:

N = 1) один мальчик;
N = 2) более одного мальчика;
N = 3) два мальчика;
N = 4) более двух мальчиков;
N = 5) не более двух мальчиков;
N = 6) три мальчика;
N = 7) более трех мальчиков;
N = 8) не более трех мальчиков;
N = 9) четыре мальчика;
N = 10) не более четырех мальчиков.

2. Отрезок AB разделен точкой C в отношении 3:1. На этот отрезок наудачу брошено шесть точек. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения. Найти вероятность того, что:

N = 1) одна точка окажется левее точки C;
N = 2) более одной точки окажется левее точки C;
N = 3) две точки окажется левее точки C;
N = 4) более двух точек окажется левее точки C;
N = 5) не более двух точек окажется левее точки C;
N = 6) три точки окажется левее точки C;
N = 7) более трех точек окажется левее точки C;
N = 8) не более трех точек окажется левее точки C;
N = 9) четыре точки окажется левее точки C;
N = 10) не более четырех точек окажется левее точки C.

3. Монету бросают 6 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет:

N = 1) один раз;
N = 2) более одного раза;
N = 3) два раза;
N = 4) более двух раз;
N = 5) не более двух раз;
N = 6) три раза;
N = 7) более трех раз;
N = 8) не более трех раз;
N = 9) четыре раза;
N = 10) не более четырех раз.

4. Найти вероятность того, что событие A наступит ровно (70 + N) раз в (250 + N) независимых испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,2.

5. Вероятность появления события A в каждом из (130 + N) независимых постоянна и равна 0,8. Найти вероятность того, что событие A появится не менее (80 + N) раз.

6. Проведено (10·(N+20)) независимых испытаний с вероятностью появления события А в каждом из них ((N+20)/1000). Найти вероятность того, что событие А появится точно 2 раза.

1 балл ставится в том случае, если
- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:
- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);
- задание выполнено правильно не менее чем на половину (при условии, что задание относится к наиболее сложным).

0 баллов ставится в том случае, если:
- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценивания:
«5» – 5,5 – 6 б,
«4» – 4,5 – 5 б,
«3» – 3,5 – 4 б,
«2» – 0 – 3 б.

2.3.2 Задания для оценки освоения Раздела 2. Случайные величины
Тема 2.1 Дискретные случайные величины
Проверочная работа № 3

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять их к решению задач на построение многоугольника распределения вероятностей и графика функции распределения ДСВ, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: *10 минут.*

Вариант 1

1. Понятие случайно величины.
2. Что называют законом распределения ДСВ?
3. Определение функции распределения случайной величины.
4. Дан ряд распределения ДСВ

X	-1	0	2	5
P	0,15	0,25	0,4	0,2

Постройте многоугольник распределения вероятностей этой ДСВ.

5. Задайте таблицей функцию распределения ДСВ из задания 4 и постройте ее график.

Вариант 2

1. Какая случайная величина называется дискретной?
2. Как построить многоугольник распределения вероятностей?
3. Укажите область определения и область значений функции распределения случайной величины.
4. Дан распределения ДСВ:

X	1	2	3	5
P	0,2	0,2	0,3	0,3

Постройте многоугольник распределения вероятностей этой ДСВ.

5. Задайте таблицей функцию распределения ДСВ из задания 4 и постройте ее график.

Вариант 3

1. Какая случайная величина называется непрерывной?

2. Что называется рядом распределения ДСВ?

3. Укажите значения функции распределения случайной величины в промежутках $(x_{max};\ +\infty)$ и $(-\infty;\ x_{min}]$.

4. Дан распределения ДСВ:

X	-2	1	3	4
P	0,1	0,3	0,4	0,2

Постройте многоугольник распределения вероятностей этой ДСВ.

5. Задайте таблицей функцию распределения ДСВ из задания 4 и постройте ее график.

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:

- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);
- задание выполнено правильно не менее чем на половину (при условии, что задание относится к наиболее сложным).

0 баллов ставится в том случае, если:

- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценивания:

«5» – 4,5 – 5 б,
«4» – 3,5 – 4 б,
«3» – 2,5 – 3 б,
«2» – 0 – 2 б.

Проверочная работа № 4

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять их к решению задач на вычисление характеристик ДСВ, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: *10 минут.*

Вариант 1

1. Понятие математического ожидания.

2. Математическое ожидание постоянной величины и случайной величины с постоянным множителем.

3. Выражение дисперсии через математическое ожидание.

4. Дисперсия суммы и разности двух случайных величин.

5. Вычислите математическое ожидание и дисперсию случайной величины с рядом распределения:

X	-1	0	2	5
P	0,15	0,25	0,4	0,2

Вариант 2

1. Смысл математического ожидания.

2. Математическое ожидание произведения случайных величин.

3. Дисперсия случайной величины.

4. Нормальная случайная величина и ее математическое ожидание и дисперсия.

5. Вычислите математическое ожидание и дисперсию случайной величины с рядом распределения:

X	1	2	3	5
P	0,2	0,2	0,3	0,3

Вариант 3

1. Математическое ожидание суммы и разности двух случайных величин.
2. Отклонение случайной величины и ее математическое ожидание.
3. Дисперсия случайной величины с постоянным множителем.
4. Среднеквадратическое отклонение.
5. Вычислите математическое ожидание и дисперсию случайной величины с рядом распределения:

X	-2	1	3	4
P	0,1	0,3	0,4	0,2

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:

- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);
- задание выполнено правильно не менее чем на половину (при условии, что задание относится к наиболее сложным).

0 баллов ставится в том случае, если:

- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценивания:

«5» – 4,5 – 5 б,
«4» – 3,5 – 4 б,
«3» – 2,5 – 3 б,
«2» – 0 – 2 б.
«2» – 0 – 2 б.

Устный опрос № 4

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности.*

Время на выполнение: *10 минут.*

1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Дайте определение непрерывной случайной величины.
3. Дайте определение закона распределения дискретной случайной величины.
4. Дайте определение многоугольника распределения дискретной случайной величины.
5. Формула биномиального распределения.
6. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
7. Что называется дисперсией случайной величины?
8. Запишите формулу вычисления математического ожидания случайной величины.
9. Запишите формулу вычисления дисперсии случайной величины.
10. Свойства математического ожидания случайной величины.
11. Свойства дисперсии случайной величины.

12. Дайте определение среднего квадратического отклонения.
13. Запишите формулу вычисления среднего квадратического отклонения.
14. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины.
15. Определение биномиального закона распределения.
16. Дайте определение функции распределения вероятностей случайной величины.
17. Сформулируйте свойства функции распределения вероятностей случайной величины.

Тест №5

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять их к решению задач на вычисление характеристик ДСВ, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: 25 минут.

1. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:

X	1	2	3	4
P	0,2	0,3	a	0,1

Тогда значение a равно

а) 0,4 б) 0,3 в) 0,6 г) 16

2. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	4	7	6
P	p_1	0,2	0,5

Значение вероятности p_1 будет равняться

а) 0,1 б) 0,5 в) 0,8 г) 0,3

3. Математическое ожидание случайной величины X

X	3	4	6	7
P	0,2	0,1	0,3	0,4

равно

а) 3,2 б) 2,8 в) 5,6 г) 4,8

4. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

X	-1	0	1
P	1/3	1/3	a

Тогда значение a равно

а) 1/7 б) 1/3 в) 1/2 г) 1

5. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

X	-1	0	1
P	1/3	1/3	1/3

Тогда математическое ожидание равно

а) 2 б) 0 в) 1 г) 1/3

6. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

X	-1	0	1
P	1/3	1/3	1/3

Тогда дисперсия равна

а) 2/3 б) 2 в) 1 г) 0

7. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

X	0	1	2
P	0,3	0,4	0,3

Определить ее математическое ожидание

а) 2 б) 1,5 в) 0 г) 1

8. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

X	0	1	2

P	0,3	0,4	0,3

Определить ее дисперсию.

а) 0,5 б) 0,6 в) 0,7 г) 0,8

9. Найти дисперсию, если $M(X) = 1{,}2$, $M(X^2) = 3{,}6$.

а) 2,16 б) 2,4 в) 4,8 г) 3

10. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

X	1	2	3
P	0,2	0,4	0,4

Определить ее математическое ожидание.

а) 2,2 б) 2 в) 1,5 г) 3

11. Пусть ξ дискретная случайная величина – число появлений некоторого события в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p. Вероятность того, что ξ примет значение k – определяется по формуле Бернулли. Формулой Бернулли является

а) $P_n(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$;

б) $P_n(k) = C_n^k (1-p)^k p^{n-k}$;

в) $P_n(k) = C_n^k p^n (1-p)^k$;

г) $P_n(k) = C_n^k (1-p)^n p^k$.

12. Пусть ξ дискретная случайная величина – число появлений некоторого события в n независимых испытаниях. Вероятность того, что ξ примет значение k – число появлений события, определяется по формуле Пуассона, если число испытаний велико, а вероятность p появления события в каждом испытании мала. Если обозначить $\lambda = np$ среднее число появления события в n испытаниях, то формула Пуассона примет вид

а) $P_n(k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$;

б) $P_n(k) = \frac{\lambda^k e^{\lambda}}{k!}$;

в) $P_n(k) = \frac{\lambda e^{\lambda}}{k!}$;

г) $P_n(k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k}$.

13. Правильную монету подбрасывают 5 раз. Случайная величина X – число выпавших гербов. Эта случайная величина описывается

а) геометрическим распределением с $p = 1/2$

б) биномиальным распределением с $p=1/2$, $n=5$

в) биномиальным распределением с $p=1/2$, $n=6$

г) биномиальным распределением с $p=1/3$, $n=5$

14. Правильную монету подбрасывают до первого выпадения орла. Случайная величина X – число выпавших решек до первого появления орла. Эта случайная величина описывается

а) геометрическим распределением с $p=1/2$

б) геометрическим распределением с $p=1/4$

в) биномиальным распределением с $p=1/2$, $n=5$

г) биномиальным распределением с $p=1/2$, $n=6$

15. Вероятность появления события A в 5 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,7. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна

а) 1,05 б) 2,32 в) 0,3 г) 0,35

16. Вероятность появления события А в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равна

а) 16 б) 18 в) 0,4 г) 0,2

17. Математическое ожидание дискретной случайной величины ξ, заданной законом распределения равно

а) 9 б) 6 в) 12 г) 1

18. Дисперсия случайной величины ξ, если дан закон распределения равна

а) 3 б) 1 в) 2 г) 4

19. Математическое ожидание случайной величины ξ – числа появления события в 100 независимых испытаниях, если вероятность появления события в одном испытании равна 0,75 равно

а) 75 б) 100 в) 50 г) 40

20. Математическое ожидание случайной величины Х – числа стандартных деталей среди трех, отобранных из партии в 10 деталей, среди которых 2 бракованных, равно 36

а) 2,4 б) 2,3 в) 0,4 г) 1,6

21. Математическим ожиданием дискретной случайной величины называют

а) сумму произведений всех её значений на квадраты их вероятностей;

б) сумму произведений всех её значений на их вероятности;

в) произведение сумм всех её значений с их вероятностями;

г) произведение сумм всех её значений на квадраты их вероятностей.

22. Дисперсия дискретной случайной величины вычисляется по формуле

а) $D(X) = M(X^2) - M^2(X)$;

б) $D(X) = M^2(X) - M(X^2)$;

в) $D(X) = M^2(X) - \sqrt{M(X^2)}$;

г) $D(X) = M[X - M(X)]$.

23. Дисперсия случайной величины X равна 3. Тогда дисперсия случайной величины $Y = 4X + 3$ будет равна

а) 15 б) 48 в) 21 г) 3

24. К свойствам математического ожидания не относится

а) $M(C) = C$;

б) $M(CX) = CM(X)$;

в) $M(X + Y) = M(X^2) + M(Y^2)$;

г) $M(X + Y) = M(X) + M(Y)$.

25. Найти $M(2X + 3Y)$, если $M(2X + 3Y)$, $M(X) = 2{,}4$, $M(Y) = 1{,}3$.

а) 8,7 б) 5,0 в) 6,0 г) 3,7

26. Пусть n – число независимых испытаний, p – вероятность появления события в одном испытании ($q = 1 - p$), тогда математическое ожидание биномиально распределенной случайной величины равно

а) $M(\xi) = np$;

б) $M(\xi) = npq$;

в) $M(\xi) = pq$;

г) $M(\xi) = nq$.

27. Математическое ожидание дискретной случайной величины, распределен- ной по закону Пуассона: $p_k = P(\xi = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}, \lambda > 0, , k = 0,1, \ldots,$ равна

а) $M(\xi) = \lambda$;

б) $M(\xi) = \lambda/2$;

в) $M(\xi) = 1/\lambda$;

г) $M(\xi) = 1/\lambda^2$.

28. Пусть n – число независимых испытаний, p – вероятность появления события в одном испытании ($q = 1 - p$), тогда дисперсия биномиально распределенной случайной величины равна

а) $D(\xi) = npq$;

б) $D(\xi) = np$;

в) $D(\xi) = pq$;

г) $D(\xi) = nq/p$.

29. Дисперсия дискретной случайной величины, распределенной по закону Пуассона: $p_k = P(\xi = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}, \lambda > 0, , k = 0,1, \ldots,$

а) $D(\xi) = \lambda$;
б) $D(\xi) = 2\lambda$;
в) $D(\xi) = 1/\lambda^2$;
г) $D(\xi) = \lambda^2$.

30. Среди 20 книг, стоящих на полке, 8 книг по математической статистике. Случайная величина X - число книг по математике из четырёх случайно взятых 37 с этой полки книг. Среднее квадратическое отклонение случайной величины X равно

а) 0,899 б) 0,144 в) 0,1987 г) 0,5

Критерии оценивания:
«5» – 26 – 30 б,
«4» – 21 – 25 б,
«3» – 16 – 20 б,
«2» – 0 – 15 б.

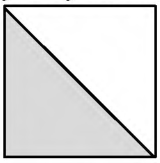
Тема 2.2 Непрерывные случайные величины (НСВ)
Проверочная работа № 5

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять их к решению задач на геометрическое определение вероятности, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

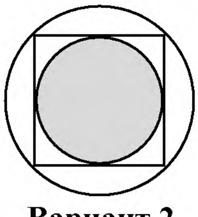
Время на выполнение: *15 минут.*

Вариант 1

1. Непрерывная случайная величина.
2. Функция распределения непрерывной случайной величины, равномерно на промежутке $[a; b]$.
3. Найдите вероятность попадания в паутину бабочки, оказавшейся в колодце формы:

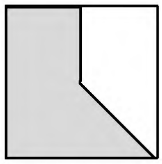


4. Точка достоверно попадает внутрь эллипса, ограниченной кривой $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$. Найдите вероятность попадания точки в кольцо, ограниченное эллипсом и кругом, заданным неравенством $x^2 + y^2 \leq 9$ (случайное событие А).
5. В круг вписан квадрат, в который вписан круг. Наугад брошенная и точка с равной возможностью может оказаться в любой точке внешнего круга. Какова вероятность того, что она окажется внутри внутреннего круга?



Вариант 2

1. Геометрическое определение вероятности.
2. Математическое ожидание непрерывной случайной величины, равномерно распределенной на промежутке $[a; b]$.
3. Найдите вероятность попадания в паутину бабочки, оказавшейся в колодце формы:

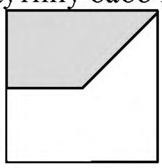


4. Точка достоверно попадает внутрь эллипса, ограниченной кривой $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$. Найдите вероятность попадания точки в кольцо, ограниченное эллипсом и кругом, заданным неравенством $x^2+y^2\leq 4$ (случайное событие А).

5. В круг вписан равносторонний треугольник, в который вписан круг. Наугад брошенная точка с равной возможностью может оказаться в любой точке внешнего круга. Какова вероятность того, что она окажется внутри внутреннего круга?

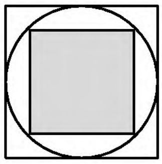
Вариант 3

1. Равномерно распределенная НСВ.
2. Дисперсия непрерывной случайной величины, равномерно распределенная на промежутке $[a;b]$.
3. Найдите вероятность попадания в паутину бабочки, оказавшейся в колодце формы:



4. Точка достоверно попадает внутрь эллипса, ограниченной кривой $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$. Найдите вероятность попадания точки в кольцо, ограниченное эллипсом и кругом, заданным неравенством $x^2+y^2\leq 16$ (случайное событие А).

5. В квадрат вписан круг, в который вписан квадрат. Наугад брошенная точка с равной возможностью может оказаться в любой точке внешнего квадрат. Какова вероятность того, что она окажется внутри внутреннего квадрата?



1 балл ставится в том случае, если
- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:
- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);
- задание выполнено правильно не менее чем на половину (при условии, что задание относится к наиболее сложным).

0 баллов ставится в том случае, если:
- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценивания:

«5» – 9 – 10 б,

«4» – 7,5 – 8,5 б,
«3» – 5,5 – 7 б,
«2» – 0 – 5 б.

Проверочная работа № 6

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять их к решению задач на нахождение числовых характеристик НСВ, на вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: *20 минут.*

Вариант 1

1. Математическое ожидание НСВ и его свойства (без доказательства).
2. Связь между функцией плотности и интегральной функцией распределения.
3. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ x/3 & \text{при } 0 < x \leq 3; \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

а) постройте график функции распределения $F(x)$;
б) найдите плотность вероятности $f(x)$ и постройте ее график;
в) найдите вероятность попадания в интервал $(1; 3)$;
г) вычислите математическое ожидание и дисперсию.

4. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке $[2; 5]$. Найдите:
а) функцию распределения непрерывной случайной величины X и постройте ее график;
б) плотность вероятности непрерывной случайной величины X и постройте ее график;
в) числовые характеристики случайной величины;
г) вероятность попадания непрерывной случайной величины X в интервал $(3; 5)$.

Вариант 2

1. Функция распределения НСВ и ее свойства (без доказательства).
2. Формула функции плотности равномерно распределенной на отрезке $[a; b]$ НСВ.
3. Случайная величина X задана функцией распределения X

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ x^2/9 & \text{при } 0 < x \leq 3; \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

а) постройте график функции распределения $F(x)$;
б) найдите плотность вероятности $f(x)$ и постройте ее график;
в) найдите вероятность попадания в интервал $(1; 4)$;
г) вычислите математическое ожидание и дисперсию.

4. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке $[-1; 5]$. Найдите:
а) функцию распределения непрерывной случайной величины X и постройте ее график;
б) плотность вероятности непрерывной случайной величины X и постройте ее график;
в) числовые характеристики случайной величины;
г) вероятность попадания непрерывной случайной величины X в интервал $(2; 4)$.

Вариант 3

1. Функция плотности НСВ и ее свойства (без доказательства).
2. Медиана НСВ.
3. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le 0; \\ 3x/4 & \text{при } 0 < x \le 4/3; \\ 1 & \text{при } x > 4/3. \end{cases}$$

а) постройте график функции распределения $F(x)$;

б) найдите плотность вероятности $f(x)$ и постройте ее график;

в) найдите вероятность попадания в интервал $(0;\ 1/3)$;

г) вычислите математическое ожидание и дисперсию.

4. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке $[-2;2]$. Найдите:

а) функцию распределения непрерывной случайной величины X и постройте ее график;

б) плотность вероятности непрерывной случайной величины X и постройте ее график;

в) числовые характеристики случайной величины;

г) вероятность попадания непрерывной случайной величины X в интервал $(1;4)$.

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:

- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);
- задание выполнено правильно не менее чем на половину (при условии, что задание относится к наиболее сложным).

0 баллов ставится в том случае, если:

- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценивания:

«5» – 9 – 10 б,

«4» – 7,5 – 8,5 б,

«3» – 5,5 – 7 б,

«2» – 0 – 5 б.

Проверочная работа № 7

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке $[2;4]$. Найдите:

а) функцию распределения непрерывной случайной величины X и постройте ее график;

б) плотность вероятности непрерывной случайной величины X и постройте ее график;

в) числовые характеристики случайной величины;

г) вероятность попадания непрерывной случайной величины X в интервал $(3;5)$.

2. Математическое ожидание показательного распределения, заданного плотностью распределения $f(x) = 5e^{-5x}$, $x \ge 0$ равно ______________

3. Дисперсия случайной величины X, плотность распределения которой имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 1/2 & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 0 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

равна ___________________

4. Случайная величина ξ равномерно распределена в интервале (a;b). Ее математическое ожидание равно

а) $\frac{a+b}{2}$;

б) $\frac{a-b}{2}$;

в) $\frac{b-a}{2}$;

г) $\frac{(a+b)^2}{2}$.

5. Пусть m - математическое ожидание некоторой случайной величины ξ, σ - ее среднее квадратическое отклонение. Тогда непрерывная случайная величина ξ называется нормально распределенной, если плотность ее распределения имеет вид

а) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$.

б) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma}}$.

в) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{\sigma^2}}$.

г) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma}}$.

6. Непрерывная случайная величина X распределена нормально плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{18}}.$$

Вероятность попадания в интервал $(2; 4)$ равна___________________--

7. Случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью вероятности $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0; \\ 7e^{-7x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$

$D(X)$= ______________________

Вариант 2

1. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке $[1; 5]$. Найдите:

а) функцию распределения непрерывной случайной величины X и постройте ее график;

б) плотность вероятности непрерывной случайной величины X и постройте ее график;

в) числовые характеристики случайной величины;

г) вероятность попадания непрерывной случайной величины X в интервал $(1; 4)$.

2. Дисперсия показательного распределения, заданного плотностью распределения $f(x) = 5e^{-5x}$, $x \geq 0$ равна _____________________

3. Математическое ожидание случайной величины X, плотность распределения которой имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 1/2 & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 0 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

равна ___________________

4. Случайная величина ξ равномерно распределена в интервале (a;b). Дисперсия D(ξ) равна

42

а) $\frac{(b-a)^2}{12}$;

б) $\frac{(b-a)^2}{2}$;

в) $\frac{b-a}{2}$;

г) $\frac{(a+b)^2}{2}$.

5. Пусть λ – постоянная положительная величина некоторой случайной величины X. Тогда непрерывная случайная величина X называется показательно распределенной, если плотность ее распределения имеет вид

а) $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ -\lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$

б) $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 1 - e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$

в) $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$

г) $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$

6. Непрерывная случайная величина X распределена нормально плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{32}}.$$

Вероятность попадания в интервал $(3; 5)$ равна

7. Случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью вероятности $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0; \\ 6e^{-6x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$

$M(X)$= ______________________

Время на выполнение самостоятельной работы: 30 минут.

Оценка «отлично» ставится, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделаны правильные выводы.

Оценка «хорошо» ставится, если

- задание выполнено правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя;
- сделаны правильные выводы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- задание выполнено правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя; задания не выполнены.

Устный опрос № 5

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, а именно выяснение наличия знаний определений и формул, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности.*

Время на выполнение: *15 минут.*

1. Какой формулой задается плотность равномерного распределения?
2. Дайте определение равномерного распределения вероятности.
3. Что вы знаете о функции распределения случайной величины, распределенной по равномерному закону?
4. Дайте определение математического ожидания случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.

5. Дайте определение дисперсии случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.

6. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

7. Дайте определение математического ожидания непрерывной случайной величины.

8. Дайте определение дисперсии непрерывной случайной величины.

9. Дайте определение среднего квадратического отклонения непрерывной случайной величины.

10. Дайте определение моды.

11. Дайте определение начального момента.

12. Запишите формулы вычисления моды и начального момента.

13. Дайте определение нормального распределения.

14. Запишите формулу плотности нормального распределения.

15. Дайте определение показательного распределения.

16. Запишите формулу плотности показательного распределения.

17. Дайте определение и запишите формулу функции показательного распределения.

18. Дайте определение нормального распределения вероятности.

19. Какой формулой задаётся плотность нормального распределения вероятности?

20. По какой формуле вычисляется вероятность случайной величины X, принадлежащей интервалу $(a;\ b)$?

21. Чему равна асимметрия нормального распределения?

22. Чему равна мода нормального распределения?

23. Чему равна медиана нормального распределения?

24. Чему равен эксцесс нормального распределения?

Проверочная работа № 8

Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота.

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять закона больших чисел при решении прикладных задач, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: *20 минут.*

Вариант 1

1. Неравенство Маркова.
2. Теорема Бернулли.
3. В результате $n = 100$ независимых испытаний найдены некоторые значения случайной величины X: $x_1, x_2, \dots, x_n$, имеющие математическое ожидание $M(X) = 8$ и дисперсию $D(X) = 1$. Оцените снизу вероятность того, что модуль разности между средним арифметическим наблюдаемых значений случайной величины

$$|\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} x_i - M(X)| < \frac{1}{4}.$$

4. Известны значения $M(X) = 12$ и $D(X) = 5$. Оцените с помощью неравенства Чебышева $P\{2 \le x \le 16\}$.
5. Используя заданный ряд распределения ДСВ? Найдите и оцените вероятность того, что $|x - M(x)| < 5$

x_i	1	2	3	4	5	6	7
p_i	0,09	0,15	0,24	0,15	0,23	0,10	0,04

Вариант 2

1. Неравенство Чебышева.
2. Теорема Чебышева.
3. В результате $n = 150$ независимых испытаний найдены некоторые значения случайной величины X: $x_1, x_2, \dots, x_n$, имеющие математическое ожидание $M(X) = 6$ и дисперсию $D(X) = 2$.

Оцените снизу вероятность того, что модуль разности между средним арифметическим наблюдаемых значений случайной величины

$$\left|\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} x_i - M(X)\right| < \frac{1}{2}.$$

4. Известны значения $M(X) = 4$ и $D(X) = 1$. Оцените с помощью неравенства Чебышева $P\{3 \leq x \leq 158\}$.

5. Используя заданный ряд распределения ДСВ? Найдите и оцените вероятность того, что $|x - M(x)| < 3$

x_i	1	2	3	4	5	6
p_i	0,05	0,10	0,25	0,20	0,10	0,30

Вариант 3

1. Теорема Чебышева.
2. Неравенство Маркова.
3. В результате $n = 120$ независимых испытаний найдены некоторые значения случайной величины X: $x_1, x_2, \dots, x_n$, имеющие математическое ожидание $M(X) = 10$ и дисперсию $D(X) = 3$. Оцените снизу вероятность того, что модуль разности между средним арифметическим наблюдаемых значений случайной величины

$$\left|\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} x_i - M(X)\right| < \frac{1}{5}.$$

4. Известны значения $M(X) = 7$ и $D(X) = 2$. Оцените с помощью неравенства Чебышева $P\{1 \leq x \leq 9\}$.
5. Используя заданный ряд распределения ДСВ? Найдите и оцените вероятность того, что $|x - M(x)| < 4$

x_i	1	2	3	5	6	8
p_i	0,25	0,05	0,10	0,20	0,30	0,10

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:

- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);
- задание выполнено правильно не менее чем на половину (при условии, что задание относится к наиболее сложным).

0 баллов ставится в том случае, если:

- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценивания:

«5» – 4,5 – 5 б,
«4» – 3,5 – 4 б,
«3» – 2,5 – 3 б,
«2» – 0 – 2 б.

2.3.3 Задания для оценки освоения Раздела 3. Элементы математической статистики
Тема 3.1. Вариационный метод
Тест №6

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять их при решении прикладных задач, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: 25 *минут.*

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 45$:

x_i	1	2	3	4
n_i	12	n_2	10	17

Тогда n_2 равен

а) 11 б) 6 в) 9 г) 5

2. Выборка задана в виде распределения частот

x_i	4	7	10	15	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда медиана вариационного ряда равна

а) 12 б) 8 в) 15 г) 10

3. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	10	15	21
n_i	2	4	5	6	3

Тогда размах варьирования равен

а) 4 б) 17 в) 21 г) 10

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 45$:

x_i	1	2	3	4
n_i	5	3	10	2

Тогда мода вариационного ряда равна

а) 1 б) 3 в) 2 г) 4

5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	12	10	n_3	17

Тогда n_3 равен

а) 5 б) 18 в) 11 г) 50

6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	n_2	8	7

Тогда n_2 равен

а) 25 б) 26 в) 9 г) 50

7. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда мода вариационного ряда равна

а) 12 б) 8 в) 13 г) 9

8. Выборка задана в виде распределения частот

x_i	4	7	8	12	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда медиана вариационного ряда равна

а) 12 б) 8 в) 13 г) 9

9. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда размах варьирования равен

а) 12 б) 8 в) 13 г) 9

10. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4

n_i	12	n_2	10	17

Тогда n_2 равен

а) 11 б) 18 в) 9 г) 50

11. Общая средняя для выборки:

Группа	1		2	
Значение варианты	1	6	1	5
Частота	10	15	20	30
Объем	25		50	

равна

а) 3,6 б) 3,4 в) 4 г) 4,2

12. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм):

$$x_1 = 92, x_2 = 94, x_3 = 103, x_4 = 105, x_6 = 106.$$

Выборочная средняя длина стержня равна

а) 500 б) 100 в) 103 г) 94

13. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм):

$$x_1 = 92, x_2 = 94, x_3 = 103, x_4 = 105, x_6 = 106.$$

Выборочная дисперсия ошибок прибора равна

а) 16 б) 36 в) 34 г) 25

14. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм):

$$x_1 = 92, x_2 = 94, x_3 = 103, x_4 = 105, x_6 = 106.$$

Исправленная дисперсия ошибок прибора равна

а) 42,5 б) 34 в) 36 г) 34,3

15. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 5, 6, 9, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

а) 8,2 б) 10,25 в) 8,4 г) 9

16. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

а) 8,4 б) 10,5 в) 8,2 г) 8

17. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 7, 8, 9, 11, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

а) 9,4 б) 11,75 в) 9,2 г) 9

18. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 10, 13, 13. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

а) 3 б) 6 в) 9 г) 12

19. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 13, 14, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

а) 3 б) 1 в) 9 г) 12

20. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

а) 3 б) 15 в) г) 6

21. Отношение $W_i = \frac{n_i}{n}$ называется

а) частотой;

б) вариантой;

в) относительной частотой;

г) модой.

22. Варианта, имеющая, наибольшую частоту называется

а) модой;
б) медианой;
в) относительной частотой;
г) размахом варьирования.

23. Варианта, которая делит пополам вариационный ряд на две части с одинаковым числом вариант в каждой, называется
а) модой;
б) медианой;
в) относительной частотой;
г) размахом варьирования.

24. Разность между максимальной и минимальной вариантами или длина интервала, которому принадлежат все варианты выборки, называется
а) модой;
б) медианой;
в) относительной частотой;
г) размахом варьирования.

25. Перечень вариант и соответствующих им частот называется
а) статистическим распределением выборки;
б) дискретным вариационным рядом распределения;
в) интервальным вариационным рядом;
г) полигоном распределения.

26. Статистическая оценка θ^*, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру $M(\theta^*) = \theta$ называется
а) несмещенной оценкой;
б) смещенной оценкой;
в) эффективной оценкой;
г) состоятельной оценкой.

27. Статистическая оценка, которая при одних и тех же объемах выборки имеет наименьшую дисперсию, называется
а) несмещенной оценкой;
б) смещенной оценкой;
в) эффективной оценкой;
г) состоятельной оценкой.

28. Статистическая оценка, которая при увеличении объема выборки стремится по вероятности к оцениваемому параметру, называется
а) несмещенной оценкой;
б) смещенной оценкой;
в) эффективной оценкой;
г) состоятельной оценкой.

29. Выборочной дисперсией называется
а) среднее арифметическое полученных по выборке значений: $\sum_{i=1}^{k} \frac{n_i x_i}{n}$;
б) среднее арифметическое квадратов отклонений вариант от их выборочной средней: $\sum_{i=1}^{k} n_i(x_i - \bar{x}_B)^2 / n$;
в) величина $\frac{n}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{k} n_i(x_i - \bar{x}_B)^2 / n$;
г) квадратный корень из дисперсии: $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$.

30. Эмпирическим стандартом называется
а) среднее арифметическое полученных по выборке значений: $\sum_{i=1}^{k} \frac{n_i x_i}{n}$;
б) среднее арифметическое квадратов отклонений вариант от их выборочной средней: $\sum_{i=1}^{k} n_i(x_i - \bar{x}_B)^2 / n$;
в) величина $\frac{n}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{k} n_i(x_i - \bar{x}_B)^2 / n$;

г) квадратный корень из дисперсии: $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$.

Критерии оценивания:
«5» – 21 – 25 б,
«4» – 17 – 20 б,
«3» – 13 – 16 б,
«2» – 0 – 12 б.

Проверочная работа № 9

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять их к решению прикладных задач, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.*

Время на выполнение: *20 минут.*

Вариант 1

1. Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7	8	11	13
n_i	10	9	21	25	30	5

Найти распределение относительных частот и построить полигон относительных частот.

2. Выборка задана интервальным вариационным рядом

i	$x_i < X < x_{i+1}$	2
1	1 – 5	10
2	5 – 9	20
3	9 – 13	50
4	13 – 17	12
5	17 – 21	8

Построить гистограмму выборочной оценки плотности вероятности.

3. В магазине за день было продано 45 пар мужской обуви. Имеется выборка значений случайной величины X - размера обуви:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42,
41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44,
40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.

Построить дискретный вариационный ряд, полигон и эмпирическую функцию распределения.

4. Найти функцию распределения по данному распределению выборки:

x_i	1	3	5	7
p_i	25	20	22	33

5. Дана выборка X: 4, 4, 0, 5, -2, 8, 5, 0, -2, 5, 5, 0, 8, 4, 8, -2, 4, 4, 5, 5.

а) определите объем выборки n и ее размах R;
б) запишите вариационный ряд;
в) составьте выборочный ряд распределения частот и относительных частот;
г) постройте полигон частот.
д) найдите выборочное среднее $\overline{X}$ и выборочную дисперсию $\tilde{D}(X)$;
е) найдите несмещенную выборочную дисперсию s^2.

Вариант 2

1. Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	1	4	6	8
n_i	4	3	2	1

Построить полигон, гистограмму, эмпирическую функцию распределения

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

i	$x_i < X < x_{i+1}$	2

1	3 – 5	4
2	5 – 7	6
3	7 – 9	20
4	9 – 11	40
5	11 – 13	20
6	13 – 15	4
7	15 – 17	6

3. Результаты измерений отклонений от номинала диаметров 50 подшипников дали численные значения (в мкм), приведенные в таблице

-1,752	-0,291	-0,933	-0,450	0,512
-1,256	1,701	0,634	0,720	0,490
1,531	-0,433	1,409	1,730	-0,266
-0,058	0,248	-0,095	-1,488	-0,361
0,415	-1,382	0,129	-0,361	-0,087
-0,329	0,086	0,130	-0,244	-0,882
0,318	-1,087	0,899	1,028	-1,304
0,349	-0,293	-0,883	-0,056	0,757
-0,059	-0,539	-0,078	0,229	0,194
-1,084	0,318	0,367	-0,992	0,529

4. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7
p_i	1	3	6

Найти распределение относительных частот.

5. Дана выборка X: 12, 8, 6, 7, 4, 12, 12, 8, 12, 4, 7, 4, 4, 7, 4, 7, 7, 8, 7, 4.

а) определите объем выборки n и ее размах R;

б) запишите вариационный ряд;

в) составьте выборочный ряд распределения частот и относительных частот;

г) постройте полигон частот.

д) найдите выборочное среднее $\bar{X}$ и выборочную дисперсию $\tilde{D}(X)$;

е) найдите несмещенную выборочную дисперсию s^2.

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:

- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);
- задание выполнено правильно не менее чем на половину (при условии, что задание относится к наиболее сложным).

0 баллов ставится в том случае, если:

- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценивания:

«5» – 9 – 10 б,

«4» – 7 – 8 б,

«3» – 5 – 6 б,

«2» – 0 – 5 б.

Устный опрос № 6

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности.*

Время на выполнение: *20 минут.*

1. Дайте определение генеральной и выборочной совокупности.
2. Дайте определение вариационного ряда.
3. Что называется размахом, вариантом, частотой выборки и относительной частотой вариантом выборки?
4. Дискретный вариационный ряд распределения.
5. Полигон частот и относительных частот.
6. Выборочная функция распределения.
7. Интервальный вариационный ряд и его гистограмма.
8. Выборочная функция плотности.
9. Выборочное среднее и его свойства.
10. Выборочная дисперсия, выборочное среднеквадратическое отклонение и их свойства.
11. Точечные оценки числовых характеристик генеральной совокупности, их состоятельность, несмещенность и эффективность.
12. Понятие интервальной оценки неизвестной числовой характеристики генеральной совокупности.
13. Доверительный интервал, точность и надежность интервальной оценки.
14. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при известном среднеквадратическом отклонении.
15. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном среднеквадратическом отклонении.
16. Точечная оценка неизвестной вероятности в схеме Бернулли.
17. Интервальная оценка неизвестной вероятности в схеме Бернулли.

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Общие положения

Промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачёта**, который предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Форма проведения зачёта - *устный опрос по билетам (вопросам).*

Место выполнения задания: *учебная аудитория.*

Максимальное время выполнения задания: *30 мин.*

3.2 Комплект оценочных материалов

3.2.1 Перечень вопросов для подготовки к зачёту

Элементы комбинаторики

1. Принцип произведения.
2. Размещения.
3. Перестановки.
4. Сочетания.
5. Формулы числа размещений, перестановок, сочетаний.
6. Свойства числа сочетаний.
7. Треугольник Паскаля.
8. Формула бинома Ньютона.
9. Размещения с повторениями.
10. Перестановки с повторениями.
11. Сочетания с повторениями.
12. Формулы чисел размещений, перестановок и сочетаний с повторениями.

Основы теории вероятностей

13. Понятие случайного события.
14. Совместимые и несовместимые события.
15. Полная группа событий.
16. Равновозможные события.
17. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления.
18. Классическое определение вероятности.

Алгебра событий

19. Сумма событий.
20. Произведение событий.
21. Разность событий.
22. Достоверное событие.
23. Невозможное событие.
24. Противоположное событие.
25. Несовместные события.
26. Полная группа событий.
27. Полная группа несовместных событий.

Вероятность сложного события

28. Противоположное событие. Вероятность противоположного события.
29. Произведение и сумма событий.
30. Условная вероятность.
31. Теорема умножения вероятностей.
32. Независимые события. Вероятность произведения независимых событий.
33. Теорема сложения вероятностей.
34. Формула полной вероятности.

35. Формула Байеса.

Схема Бернулли

36. Схема Бернулли.
37. Формула Бернулли вероятности k появлений случайного события в n испытаниях.
38. Формула вероятности числа появлений случайного события от l до m раз в n испытаниях.
39. Формула вероятности числа появлений случайного события хотя бы m раз в n испытаниях.
40. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
41. Теорема Пуассона.

Дискретная случайная величина

42. Понятие случайной величины.
43. Дискретная и непрерывная случайные величины.
44. Закон распределения ДСВ.
45. Ряд распределения ДСВ.
46. Ряд распределения двумерной ДСВ.
47. Многоугольник (полигон) распределения вероятностей.
48. Функция распределения ДСВ и ее свойства.
49. Функция распределения двумерной ДСВ.

Характеристики ДСВ

50. Понятие математического ожидания.
51. Смысл математического ожидания.
52. Математическое ожидание постоянной величины.
53. Математическое ожидание суммы.
54. Математическое ожидание произведения.
55. Математическое ожидание произведения постоянной величины на случайную величину.
56. Математическое ожидание разности.
57. Отклонение случайной величины и ее математическое ожидание.
58. Дисперсия.
59. Дисперсия постоянной величины.
60. Дисперсия произведения постоянной величины на случайную величину.
61. Дисперсия суммы и разности двух случайных величин.
62. Дисперсия суммы конечного числа случайных величин.
63. Выражение дисперсии случайной величины через ее математическое ожидание.
64. Среднеквадратическое отклонение.
65. Нормальная или стандартная случайная величина и ее математическое ожидание и дисперсия.

Биномиальное и геометрическое распределение ДСВ

66. Понятие ДСВ с биномиальным распределением.
67. Функция распределения ДСВ с биномиальным распределением.
68. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ с биномиальным распределением.
69. Понятие ДСВ с геометрическим распределением.
70. Функция распределения ДСВ с геометрическим распределением.
71. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ с геометрическим распределением.

Непрерывная случайная величина. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности.

72. Непрерывная случайная величина.
73. Геометрическое определение вероятности.
74. Равномерно распределенная НСВ и ее функция распределения.

75. Математическое ожидание и дисперсия равномерно распределенной на отрезке непрерывной случайной величины.

76. Теорема равномерности распределения на прямоугольнике двумерной НСВ, компоненты которой равномерно распределены на отрезках.

77. Функция распределения равномерно распределенной двумерной НСВ.

Характеристики НСВ

78. Функция распределения НСВ и ее свойства.

79. Функция плотности НСВ и ее свойства.

80. Связь между функцией плотности и интегральной функцией распределения.

81. Формула функции плотности равномерно распределённой НСВ.

82. Математическое ожидание НСВ и его свойства.

83. Дисперсия НСВ и ее свойства.

84. Среднеквадратическое отклонение НСВ.

85. Нормированная НСВ.

86. Медиана НСВ.

Нормальное и показательное распределение

87. Нормальное распределение, его функции плотности и распределения.

88. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение нормально распределенной непрерывной случайной величины.

89. Свойства и график функции плотности нормально распределенной непрерывной случайной величины.

90. Правило «трех сигм» и приближенная оценка среднеквадратического отклонения нормально распределенной непрерывной случайной величины.

91. Показательное распределение непрерывной случайной величины и его функция плотности.

92. Свойства функции плотности непрерывной случайной величины с показательным распределением и ее график.

93. Функция распределения, математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины с показательным распределением.

Выборочные характеристики

94. Генеральная и выборочная совокупности.

95. Вариационный ряд, размах выборки, вариант, частота и относительная частота варианта.

96. Дискретный вариационный ряд распределения.

97. Полигон частот и относительных частот.

98. Выборочная функция распределения.

99. Интервальный вариационный ряд и его гистограмма.

100. Выборочная функция плотности.

101. Выборочное среднее и его свойства.

102. Выборочная дисперсия, выборочное среднеквадратическое отклонение и их свойства.

103. Точечные оценки числовых характеристик генеральной совокупности, их состоятельность, несмещенность и эффективность.

Интервальные оценки

104. Понятие интервальной оценки неизвестной числовой характеристики генеральной совокупности.

105. Доверительный интервал, точность и надежность интервальной оценки.

106. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при известном среднеквадратическом отклонении.

107. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном среднеквадратическом отклонении.

108. Точечная оценка неизвестной вероятности в схеме Бернулли.
109. Интервальная оценка неизвестной вероятности в схеме Бернулли.

3.2.2 Билеты для проведения зачёта

Инструкция:

1. Внимательно прочитайте вопрос 1. Дайте полную формулировку рассматриваемых определений, напишите примеры.
2. Дайте полное решение практических заданий (необходимо полностью прописать использованные при решении задания теоремы, формулы), сделайте выводы.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» __________202 г. Председатель ЦК _______

1. Размещения и перестановки. Число размещений и перестановок.

2. Какова вероятность того, что при 6 бросках игральной кости простое число очков выпадет не менее двух раз?

3. Функция плотности НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le 0, \\ \frac{1}{2} - \frac{x^2}{18} & \text{при } 0 < x \le 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Запишите ее функцию распределения.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 2 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Формула полной вероятности.

2. Куб со всеми окрашенными гранями разрезан на 27 равных кубиков. Наугад выбирается один кубик. Составьте ряд распределения и функцию распределения числа окрашенных граней выбранного кубика.

3. Функция плотности НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le 0, \\ \frac{1}{2} - \frac{x^2}{18} & \text{при } 0 < x \le 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найдите математическое ожидание этой НСВ.

<table>
<tr>
<td>Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»</td>
<td>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ
БИЛЕТ № 3
по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»</td>
<td>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий
«__» __________202 г.

Председатель ЦК _______</td>
</tr>
</table>

1. Сочетания без повторений. Число сочетаний.

2. Две независимые случайные величины X и Y принимают значения в соответствии с их рядами распределения

X	0	1	2	3
P	0,2	0,3	0,4	0,1

Y	1	3	4
P	0,7	0,2	0,1

Составьте ряд распределения случайной величины $X = X + Y$.

3. На отрезке длины L наугад поставлены две точки x и y, причем $y \geq x$. Найдите вероятность того, что расстояние между ними меньше $\frac{L}{2}$.

<table>
<tr>
<td>Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»</td>
<td>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ
БИЛЕТ № 4
по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»</td>
<td>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий
«__» _________ 202 г.

Председатель ЦК _______</td>
</tr>
</table>

1. Свойства числа сочетаний C_n^{n-k}, $C_n^k + C_n^{k+1}$, $\sum_{k=0}^{n} C_n^k$.

2. В обойме карабина 5 патронов. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,8. Стрельба ведется до первого попадания. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа промахов.

3. На отрезке длины L наугад поставлены две точки x и y. Найдите вероятность того, что расстояние между ними меньше $\frac{L}{2}$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 5** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

2. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа бракованных изделий в партии из 2500 изделий, если каждое изделие может оказаться бракованным с вероятностью 0,015.

3. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найдите вероятность того, что набраны нужные цифры.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 6** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Случайное событие. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Достоверное и невозможное события. Несовместные события. Полная группа событий.

2. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на промежутке [2; 8]. Запишите ее функции плотности, распределения. Найдите математическое ожидание и дисперсию.

3. ДСВ имеет три возможных значения: –1, 0 и 1. Известны ее математическое ожидание $M(X) = 0{,}1$ и математическое ожидание ее квадрата $M(X^2) = 0{,}9$. Найдите вероятности ее возможных значений.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 7** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Произведение событий. Вероятность произведения двух событий. Независимые события.

2. Серия независимых испытаний, в каждом из которых случайное событие A появляется с вероятностью 0,7, проводится до первого появления события A. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа неудачных попыток.

3. Функция плотности НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le 2, \\ 2 - \frac{x}{2} & \text{при } 2 < x \le 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Запишите функцию распределения этой НСВ.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 8** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Сумма событий. Вероятность суммы двух событий. Противоположное событие и его вероятность.

2. В результате пяти измерений длины стержня получены следующие результаты (в мм): 92; 94; 103; 105; 106. Найдите выборочную среднюю и выборочную дисперсию длины стержня.

3. Функция плотности НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le 2, \\ 2 - \frac{x}{2} & \text{при } 2 < x \le 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найдите математическое ожидание этой НСВ.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 9 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Схема Бернулли. Формула Бернулли вероятности k появлений случайного события в n независимых испытаниях.

2. В разложении бинома Ньютона $(x^3 - 3y^2)^{10}$ найдите коэффициент при x^9y^{14}.

3. Найдите медиану НСВ, если функция плотности данной НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le -2, \\ 1 + \dfrac{x}{2} & \text{при } -2 < x \le 0, \\ 0 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 10 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения ДСВ. Ряд распределения ДСВ. Полигон распределения ДСВ.

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с параметром $\lambda = 0{,}04$. Найдите вероятность того, что в результате испытания она попадет в интервал $(1; 2)$.

3. Устройство состоит из пяти элементов, из которых два изношены. При включении устройства включаются случайным образом два элемента. Найдите вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 11** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Функция распределения ДСВ и ее свойства.

2. Стрелок попадает в цель с вероятностью 0,9. Найдите вероятность того, что при пяти выстрелах цель будет поражена не более 4 раз.

3. Функция плотности НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 2 - \dfrac{x}{2} & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найдите медиану этой НСВ.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 12** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Математическое ожидание ДСВ и его свойства: $M(C), M(X+Y)$.

2. В ящике лежат 31 деталь первого сорта и 6 деталей второго сорта. Наугад вынимаются 3 детали. Какова вероятность того, что, хотя бы одна из них первого сорта?

3. НСВ распределена нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma = 2$. Найдите вероятность того, что три ее полученных значения отклоняются от ее математического ожидания менее, чем на 1.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 13** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Дисперсия ДСВ и ее свойства: $D(C), D(CX), D(X \pm Y)$.

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с параметром $\lambda = 3$. Найдите вероятность того, что в результате испытания она попадет в интервал $(0{,}13;\ 0{,}7)$.

3. Вероятность хотя бы одного попадания стрелком в мишень при трех выстрелах равна 0,875. Найдите вероятность попадания при одном выстреле.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 14** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» __________202 г. Председатель ЦК _______

1. Нормированная (стандартная) ДСВ, ее математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение.

2. Автомат изготовляет шарики. Шарик считается годным, если отклонение X диаметра шарика от проектного размера по абсолютной величине меньше 0,7 мм. Считая, что случайная величина X распределена нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma = 0{,}4$ мм, найдите вероятность того, что наугад выбранный шарик окажется годным.

3. В урну, содержащую 5 шаров, опущен белый шар, после чего наудачу извлечен один шар. Найдите вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если все возможные предположения о первоначальном цветовом составе шаров равновозможны.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 15** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Биномиальное распределение ДСВ, его математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение.

2. В урне два белых и три черных шара. Два игрока поочередно вынимают из урны по шару, не вкладывая их обратно. Выигрывает тот, кто раньше получит белый шар. Какова вероятность выигрыша первого игрока?

3. Найдите коэффициент a, если функция плотности НСВ с возможными значениями из промежутка [–2; 2] имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le -2, \\ \dfrac{a}{\sqrt{4 - x^2}} & \text{при } -2 < x \le 2, \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 16** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Геометрическое распределение ДСВ, его математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение.

2. Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску производится выстрел. Найдите вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов.

3. Найдите математическое ожидание НСВ, если функция плотности НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le -2, \\ 1 + \dfrac{x}{2} & \text{при } -2 < x \le 0, \\ 0 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 17 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Непрерывная случайная величина. Геометрическое определение вероятности. НСВ с равномерным распределением на промежутке $[a;\ b]$ и ее функция распределения.

2. Пять юношей и три девушки играют в шахматы. Сколькими способами они могут разбиться на две команды, если в каждой команде должна быть хотя бы одна девушка?

3. Найдите функцию распределения и постройте ее график, если ряд распределения вероятностей ДСВ равен

X	3	4	7	10
P	0,2	0,1	0,4	0,3

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 18 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» __________202 г. Председатель ЦК ________

1. Функция плотности НСВ и ее свойства. Связь с функцией распределения.

2. Сколько имеется шестизначных чисел, если первая цифра может быть нулем, цифры не должны повторяться, и число должно делиться на 4?

3. Дан ряд распределения вероятностей ДСВ

X	3	4	7	10
P	0,2	0,1	0,4	0,3

Найдите ее математическое ожидание и дисперсию.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 19 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Математическое ожидание НСВ и его свойства. Медиана НСВ.

2. Серия независимых испытаний, в каждом из которых случайное событие A появляется с вероятностью 0,7, проводится до первого появления события A. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа проведенных опытов, включая и удачную попытку.

3. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 20 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» __________202 г. Председатель ЦК _______

1. Нормальное распределение НСВ, математическое ожидание и дисперсия.

2. На плоскость с нанесенной сеткой квадратов со стороной a наудачу брошена монета радиуса $r < \frac{a}{2}$. Найдите вероятность того, что монета не пересечет ни одной из сторон квадрата.

3. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень, равна 0,8. Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Составьте закон распределения числа выданных патронов и найдите математическое ожидание этой ДСВ.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 21 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Функция плотности нормального распределения, ее свойства и график.
2. В ящике лежат 8 красных, 10 зеленых и 12 синих одинаковых на ощупь шаров. Наугад вынимают три шара. Какова вероятность того, что на них будет отсутствовать хотя бы один из цветов?
3. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны две детали. Составьте закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 22 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Показательное распределение НСВ, его характеристики.
2. Куб со всеми окрашенными гранями разрезан на 64 равных кубика. Наугад выбирается один кубик. Найдите математическое ожидание числа окрашенных у него граней.
3. Один из трех стрелков вызывается на линию огня и производит два выстрела. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,3, для второго – 0,5; для третьего – 0,8. Мишень не поражена. Найти вероятность того, что выстрелы произведены первым стрелком.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 23** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» __________202 г. Председатель ЦК _______

1. Функция плотности показательного распределения, ее свойства и график. Функция распределения и ее график.

2. Плоскость разграфлена параллельными прямыми, находящимися на расстоянии $2a$ друг от друга. На плоскость наудачу брошена монета радиуса $r < a$. Найдите вероятность того, что монета не пересечет ни одну из прямых.

3. Два бомбардировщика поочередно сбрасывают бомбы на цель до первого попадания. Вероятность попадания в цель первым бомбардировщиком равна 0,7, вторым – 0,8. Вначале сбрасывает бомбу первый бомбардировщик. Составьте первые четыре члена закона распределения числа сброшенных бомб обоими бомбардировщиками (то есть ограничьтесь значениями 1, 2, 3 и 4).

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 24** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, размах выборки, варианта, частота и относительная частота варианты. Дискретный вариационный ряд распределения. Полигон частот и относительных частот. Выборочная функция распределения.

2. В ящике лежат 12 белых и 8 красных одинаковых на ощупь шаров. Вынули наугад два шара. Какова вероятность того, что они разноцветные?

3. Запишите функцию распределения НСВ, если функция плотности НСВ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \le -2, \\ 1 + \frac{x}{2} & \text{при } -2 < x \le 0, \\ 0 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 25** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Интервальный вариационный ряд и его гистограмма. Выборочная функция плотности. Выборочное среднее и его свойства. Выборочная дисперсия, выборочное среднеквадратическое отклонение и их свойства.

2. На отрезок OA длины L числовой оси Ox наудачу поставлена точка B. Найдите вероятность того, что меньший из отрезков OB и BA имеет длину, меньшую, чем $\frac{L}{3}$.

3. Составьте ряд распределения числа появлений события A в трех независимых испытаниях, если вероятность появления события в каждом испытании равна 0,6. Постройте полигон вероятностей. Получите функцию распределения и постройте ее график.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 26** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Дисперсия НСВ и ее свойства. Среднеквадратическое отклонение. Нормированная (стандартная) НСВ.

2. Устройство, состоящее из пяти независимо работающих элементов, включается на время Т. Вероятность отказа каждого из них за это время равна 0,2. Найти вероятность того, что откажут:

а) три элемента (событие A);

б) не менее четырех элементов (событие B);

в) хотя бы один элемент (событие C).

3. Найти выборочную и несмещенную дисперсии вариационного ряда:

Варианта x_i	1	2	5	8	9
Частота m_i	3	4	6	4	3

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 27** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Функция распределения НСВ и ее свойства. Связь функции распределения с функцией плотности.

2. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найти вероятность следующих событий:

а) только одно отделение получит газеты вовремя;

б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

3. Дискретные случайные величины заданы законами распределения:

X	1	2
P	0,2	0,8

Y	0,5	1
P	0,3	0,7

Найти математическое ожидание суммы $X + Y$ двумя способами: а) составив закон распределения $\mathrm{X} + Y$; б) пользуясь свойством $M(X + Y)$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ** **БИЛЕТ № 28** **по дисциплине** **«Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение НСВ с равномерным распределением на отрезке $[a; b]$.

2. Выборка задана и вариационным рядом:

Варианта x_i	$[2; 5]$	$(5; 8]$	$(8; 11]$	$(11; 14]$
Частота m_i	9	10	25	6

Постройте гистограмму частот. Составьте выборочную функцию распределения и постройте ее график. Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию.

3. Вероятности попадания в цель при стрельбе из трех орудий равны соответственно 0,7; 0,8 и 0,9. Найти вероятность хотя бы одного попадания при одном залпе из всех орудий.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 29 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» __________202 г. Председатель ЦК _______

1. Дисперсия ДСВ. Выражение дисперсии через математическое ожидание. Отклонение ДСВ. Среднеквадратическое отклонение.

2. Выборка задана дискретным вариационным рядом:

Варианта x_i	5	7	10	15
Частота m_i	2	3	8	7

Постройте полигон частот. Составьте выборочную функцию распределения и постройте ее график. Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию.

3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении времени T равна 0,002. Найти вероятность того, что за время T откажут ровно три элемента.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 30 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _________ 202 г. Председатель ЦК _______

1. Математическое ожидание ДСВ и его свойства: $M(XY), M(CX), M(X-Y)$.

2. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону $f(x) = 4e^{-4x}$ $(x > 0)$. Найти математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение и дисперсию X.

3. В трамвайном парке имеются 15 трамваев маршрута №1 и 10 трамваев маршрута № 2. Какова вероятность того, что вторым по счету на линию выйдет трамвай маршрута №1?

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 31 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» __________202 г. Председатель ЦК ________

1. Формулы Байеса.

2. Вероятность отказа детали за время испытания на надежность равна 0,2. Найти математическое ожидание числа отказавших деталей, если испытанию будут подвергнуты 10 деталей.

3. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону: $f(x) = 5e^{-4x}$ при $x \geq 0$, $f(x) = 0$ при $x < 0$. Найти вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $(0{,}4;\ 1)$.

3.3 Показатели оценки результатов и критерии оценивания

Результаты обучения: освоенные умения, усвоенные знания, формированные ОК	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Критерии оценки
Освоенные умения: - применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; - использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; - применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. ***Освоенные знания:*** - элементы комбинаторики; - понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; - алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; - схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса; - понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; - законы распределения непрерывных случайных величин; - центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;	Умение: - строить выборки без повторений и с повторениями; - определять вид выборки без повторений и с повторениями; - подсчитывать число различных выборок без повторений и с повторениями; - правильно вычислять факториал; - вычислять вероятность случайного события с использованием формул комбинаторики; - представлять сложные события через элементарные события с помощью операций над событиями; - вычислять вероятность сложных событий через вероятности составляющих их элементарные события; - вычислять вероятность случайных событий в последовательности независимых испытаний; - вычислять вероятность случайных событий по формулам Бернулли и Муавра-Лапласа; - записывать распределение дискретной случайной величины, заданной содержательным образом; - графически изображать распределение ДСВ; - записывать функцию распределения от одной ДСВ; - записывать функцию распределения от двух независимых ДСВ; - вычислять математическое ожидание ДСВ;	Оценка «*отлично*» ставится в том случае, если обучающийся: - обнаруживает полное понимание рассматриваемых определений, умеет подтвердить свои знания конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий; - умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отвечаемому вопросу; - задания выполнены полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу); - сделаны правильные выводы. Оценка «*хорошо*» ставится в том случае, если обучающийся: - задания выполнены полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов и может их исправит самостоятельно, или при помощи небольшой помощи преподавателя; - не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой (например, обучающийся умеет все найти, правильно ориентируется в

- понятие вероятности и частоты. ***Формированные общие и профессиональные компетенции:*** ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- вычислять дисперсию ДСВ; - вычислять среднеквадратическое отклонение ДСВ; - записывать распределение и вычислять характеристики ДСВ с биномиальным распределением; - записывать распределение и вычислять характеристики ДСВ с геометрическим распределением; - вычислять вероятности для равномерно распределенной НСВ; - вычислять вероятности для случайной точки, равномерно распределенной в плоской фигуре; - вычислять вероятности для простейших функций от двух независимых равномерно распределённых величин X и Y методом перехода к точке $M(X,\ Y)$ в соответствующем прямоугольнике; - вычислять вероятности нормально распределенной НСВ; - вычислять вероятности для суммы нескольких независимых нормально распределенных НСВ; вычислять вероятности и находить характеристики показательно распределенной НСВ; - строить для заданной выборки ее графическую диаграмму; - рассчитывать по заданной выборке ее числовые характеристики. <u>Знание:</u> - понятий различных типов выборок без повторений и с повторениями; - понятия случайного события; - основных понятий и операций алгебры событий;	справочниках, но работает медленно). Оценка «*удовлетворительно*» ставится в том случае, если обучающийся: - обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; - испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения практических задач различных типов; - задания выполнены правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка. Оценка «*неудовлетворительно*» ставится в том случае, если обучающийся: - не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; - имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и заданий по образцу; - задания не выполнены.

	- методики вычисления вероятностей сложных событий через вероятности их элементарных событий; - понятие схемы Бернулли; - понятий дискретной случайной величины; - понятий числовых характеристик дискретной случайной величины; - понятий биномиального и геометрического распределений, их свойств и характеристик; - геометрического подхода к определению вероятности случайного события; - НСВ с нормальным и показательным распределениями; - понятий генеральной и выборочной совокупностей и их числовых характеристик; - понятий интервальной оценки неизвестной числовой характеристики генеральной совокупности; - методики моделирования случайных величин. Наличие положительных отзывов по итогам работы в группе при выполнение практических работ. Умение взаимодействовать с подчиненными и руководителями, умение работать в группе, ставить задачи, добиваться положительного результата и отвечать за конечный результат. Проявление интереса к дополнительной информации по специальности и использовании ее в ходе обучения. Проявление активности и инициативы в процессе освоения профессии.	

Пронумеровано, прошнуровано и скреплено печатью ________(________________) листов
Директор
________________З.М. Бикмухаметов