

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

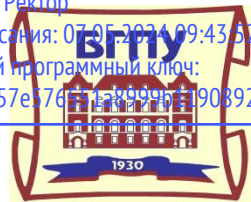
ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.05.2021 09:43:52

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e57651a48999f190892af53989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ  
СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана физико-математического фа-  
культета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **Т.А. Мерделина**

**«29» декабря 2021 г**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

**Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности  
09.02.07 Информационные системы и программирование**

**Квалификация выпускника  
Программист**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического образования  
(протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.)**

**Благовещенск 2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>20</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** формирование систематических знаний в области теории вероятностей. Изучение предмета дает возможность получить базовую фундаментальную подготовку, необходимую для анализа, моделирования и решения различных задач.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному учебному циклу (ЕН.03).

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

- 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.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

- 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;

**знать:**

- 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;
- понятие вероятности и частоты.

**1.5 Общая трудоемкость** дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет 62 ч. максимальной учебной нагрузки обучающегося, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 50 часов; самостоятельной работы обучающегося – 10 часов.

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по темам и разделам. Программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

## 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>62</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>50</b>
в том числе:	
- лекции	26
- практические занятия	24
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>10</b>
<b>Консультации</b>	
<b>Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>

## 2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>Тема 1.Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>
	1. Введение в теорию вероятностей	
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки	
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания)	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>5</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
<b>Тема 2.Основы теории вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей	
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса	
	3. Вычисление вероятностей сложных событий	
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли. Приближения формулы Бернулли	
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли	
	6. Геометрическое определение вероятности	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
<b>Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)	
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ	
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ	
	4. Понятие биномиального распределения, характеристики	
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>5</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
<b>Тема</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>

<b>4.Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)</b>	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ.	
	2. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема	
	3.Законе больших чисел.	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>5</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
<b>Тема 5.Математическая статистика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки	<b>5</b>
	2. Числовые характеристики вариационного ряда	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>5</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
<b>Примерный перечень контрольных и практических работ:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики и вычисление вероятностей сложных событий.</li> <li>• Построение закона распределения и функции распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ.</li> <li>• Вычисление вероятностей в биномиальном распределении.</li> <li>• Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.</li> <li>• Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки.</li> </ul>		
<b>Промежуточная аттестация:</b> дифференцированный зачет		<b>2</b>
<b>Всего</b>		<b>62</b>

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики – учебная аудитория для проведения всех видов учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Комплект учебной мебели, аудиторная доска, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экспозиционный экран.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Основная литература

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 232 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09115-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472781>

2. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 203

с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9315-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469953>

#### **Дополнительная литература**

1. Баврин, И. И. Теория вероятностей и математическая статистика / И. И. Баврин. - М.: Высш. шк., 2005. - 159[1] с. (30 экз.)

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>

3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2004. – 403 с. (23 экз.)

4. Пушкина, О.Н. Практикум по математической статистике: учебное пособие для студентов вузов / О.Н. Пушкина. - Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. –93с. (10 экз.)

5. Солодовников, А.С. Теория вероятностей / А.С. Солодовников. – М.: Просвещение, 1983. - 207с. (39 экз.)

#### **Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Открытый колледж. Математика - Режим доступа: <https://mathematics.ru>

2. Математические этюды. - Режим доступа: <http://www.etudes.ru>

3. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru>

4. Портал Электронная библиотека: диссертации. - Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/?menu>

5. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

6. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. - Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru>

7. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>

8. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: [www.mccme.ru](http://www.mccme.ru)

9. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>

#### **Электронно-библиотечные ресурсы**

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>

2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лекционных занятий, практических занятий, собеседований, а также выполнения обучающимися контрольных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля результатов обучения
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач</li> <li>– Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач</li> <li>– Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Элементы комбинаторики.</li> <li>– Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</li> <li>– Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</li> <li>– Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.</li> <li>– Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</li> <li>– Законы распределения непрерывных случайных величин.</li> <li>– Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</li> <li>– Понятие вероятности и частоты.</li> </ul>	<p>Контрольная работа Собеседование</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических работ</p> <p>Оценка выполнения контрольных работ</p>

#### 5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельно-	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять стандартные методы и модели к реше-</li> </ul>

сти, применительно к различным контекстам	<p>нию вероятностных и статистических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;</li> <li>• применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• элементы комбинаторики;</li> <li>• понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;</li> <li>• алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;</li> <li>• схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса;</li> <li>• понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;</li> <li>• законы распределения непрерывных случайных величин;</li> <li>• центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;</li> <li>• понятие вероятности и частоты.</li> </ul>
---	---

**Задание 1.** Какие величины имеют одинаковые единицы измерения?

- a) Случайная величина
- b) Дисперсия
- c) Среднее квадратическое отклонение

Ответ: a), c)

**Задание 2.** Установите соответствие.

1. Два события $A$ и $B$ называются <b>противоположными</b>	a) если появление одного из них не исключает появления другого в одном и том же испытании.
2. Два события $A$ и $B$ называются <b>несовместимыми</b>	b) если появление одного из них исключает появление другого в одном и том же испытании.
3. Два события $A$ и $B$ называются <b>совместимыми</b>	c) если в данном испытании они несовместимы и одно из них обязательно происходит.

Запишите в ответ, расположив их в порядке, соответствующем цифрам:

1	2	3

Ответ:

1	2	3
c	b	a



**Задание 3.** Суммой двух событий называется событие, которое наступает тогда и только тогда, когда наступает \_\_\_\_\_ из событий.

Ответ: хотя бы одно

**Задание 4.** Совокупность событий образует **полную группу событий** для данного испытания, если его результатом обязательно становится \_\_\_\_\_ из них

Ответ: хотя бы одно

**Задание 5.** Вероятность **суммы двух несовместимых событий** равна \_\_\_\_\_ вероятностей этих событий

Ответ: сумме

**Задание 6.** Монету подбрасывают 5 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет ровно три раза.

a)  $\frac{4}{16}$

b)  $\frac{5}{16}$

c)  $1 - \frac{11}{16}$

d)  $\frac{11}{16}$

Ответ: b)  $\frac{5}{16}$  c)  $1 - \frac{11}{16}$

**Задание 7.** Продаются 10 мобильных телефонов. Их них у 3 есть дефекты. Покупатель выбрал 2 телефона. Вычислить вероятность того, что оба выбранных телефона будут с дефектами.

Решение. Находим число всех равновозможных событий:

$$n = C_{10}^2 = \frac{10!}{2!(10-2)!} = 45.$$

Находим число благоприятных событию возможностей:

$$m = C_3^2 = \frac{3!}{2!(3-2)!} = 3.$$

Искомая вероятность того, что оба выбранных телефона будут с дефектами:

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{3}{45} = 0,067.$$

Ответ:  $\frac{3}{45} = 0,067.$

Критерий оценивания: Ответ верный -1 балл. Найдено число всех равновозможных событий - 0,5 балла

**Задание 8.** Из колоды в 36 карт достали 2 карты. Найти вероятность того, что достали два короля?

a)  $\frac{1}{105}$

b)  $\frac{1}{18}$

c)  $\frac{1}{9} \cdot \frac{3}{35}$

Ответ: a), c)

**Задание 9. Установите соответствие.**

1. Суммой событий $A$ и $B$ называется событие $C = A + B$	a) состоящее в том, что в результате испытания произошли оба события.
2. Произведением двух событий $A$ и $B$ называется событие $C = A \cdot B$	b) если в данном испытании они несовместимы и одно из них обязательно происходит.
	c) состоящее в том, что в результате испытания произошло одно из событий $A$ или $B$ .

Запишите в ответ, расположив их в порядке, соответствующем цифрам:

1	2

Ответ:

1	2
с	а

**Задание 10.** Сумма вероятностей противоположных событий равна \_\_\_\_\_

Ответ: единице

**Задание 11.** Вероятность суммы двух совместимых событий равно сумме вероятностей этих событий без вероятности \_\_\_\_\_ этих событий

Ответ: произведения

**Задание 12.** Вероятность произведения двух зависимых событий равна произведению вероятности одного события на условную вероятность второго события при условии, что первое \_\_\_\_\_

Ответ: произошло

**Задание 13.** Какова вероятность того, что выпадет хотя бы одна «решка» при подбрасывании двух монет?

a)  $\frac{3}{4}$

b) 1

c)  $\frac{1}{2}$

d) 0,75

Ответ: a)  $\frac{3}{4}$ , d) 0,75

**Задание 14.** Имеются три одинаковых на вид урны: в первой 2 белых шара и 3 чёрных, во второй - 4 белых и один чёрный, в третьей - три белых шара. Некто подходит наугад к одной из урн и вынимает из неё один шар. Пользуясь **формулой полной вероятности**, найти вероятность того, что этот шар будет белым.

Решение. Событие  $A$  - появление белого шара. Выдвигаем три гипотезы:

$B_1$  - выбрана первая урна;

$B_2$  - выбрана вторая урна;

$B_3$  - выбрана третья урна.

Вероятности этих гипотез (событий):

$$P(B_1) = P(B_2) = P(B_3) = 1/3$$

Условные вероятности события  $A$  относительно каждой из гипотез:

$$P(B_1 | A) = 2/5, \quad P(B_2 | A) = 4/5, \quad P(B_3 | A) = 1$$

Применяем формулу полной вероятности, в результате - требуемая вероятность:

$$P(A) = \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} + \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{5} + \frac{1}{3} \cdot 1 = \frac{11}{15}$$

Ответ:  $\frac{11}{15}$

Критерий оценивания: Ответ верный -1 балл. Найдены вероятности гипотез- 0,5 балла

**Задание 15.** Какие вероятности может иметь случайное событие?

a)  $\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$

b)  $\sqrt{2}$

c)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right)$

Ответ: a), c)

**Задание 16. Установите соответствие.**

1. <b>Случайной величиной</b> называется	a) Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности
2. <b>Дискретной случайной величиной</b> называется	b) Случайная величина, которая может принимать все значения из некоторого промежутка
	c) переменная величина, которая в зависимости от исхода испытаний случайно принимает одно значение из множества возможных значений.

Запишите в ответ, расположив их в порядке, соответствующем цифрам:

1	2

Ответ:

1	2
с	а

**Задание 17.** Вероятность произведения двух независимых событий равно \_\_\_\_\_ вероятности этих событий

Ответ: произведению

**Задание 18.** Математическим ожиданием  $M(X)$  дискретной случайной величины  $X$  называется сумма произведений всех возможных значений величины  $X$  на соответствующие \_\_\_\_\_

Ответ: вероятности:

**Задание 19.** Графическое изображение ряда распределения называется *многоугольником* (\_\_\_\_\_) *распределения*.

Ответ: полигоном

**Задание 20.** Рядом (законом) распределения дискретной случайной величины называется функция, ставящая в соответствие каждому возможному \_\_\_\_\_ случайной величины определенную \_\_\_\_\_.

Ответ: значению, вероятность

**Задание 21.** Найти вероятность того, что среди взятых случайно пяти деталей две стандартные, если вероятность того, что каждая деталь окажется стандартной, равна 0,9.

Решение. Вероятность события  $A$ , состоящего в том, что взятая случайно деталь стандартна, есть  $p=0,9$ , а вероятность того, что она нестандартна, есть  $q=1-p=0,1$ . Обозначенное в условии задачи событие (обозначим его через  $B$ ) наступит, если, например, первые две детали окажутся стандартными, а следующие три – нестандартными. Но событие  $B$  также наступит, если первая и третья детали окажутся стандартными, а остальные – нестандартными, или если вторая и пятая детали будут стандартными, а остальные – нестандартными. Имеются и другие возможности наступления события  $B$ . Любая из них характеризуется тем, что из пяти взятых деталей две, занимающие любые места из пяти, окажутся стандартными. Следовательно, общее число различных возможностей наступления события  $B$  равно числу возможностей размещения на пяти местах двух стандартных деталей, т.е. равно числу сочетаний из пяти элементов по два, а  $C_5^2 = (5 \cdot 4) / (1 \cdot 2) = 10$ .

Вероятность каждой возможности по теореме умножения вероятностей равна произведению пяти множителей, из которых два, соответствующие появлению стандартных деталей, равны 0,9, а остальные три, соответствующие появлению нестандартных деталей, равны 0,1, т.е. эта вероятность составляет  $0,9^2 \cdot 0,1^3$ . Так как указанные десять возможностей являются несовместимыми событиями, по теореме сложения вероятность события  $B$ , которую обозначим  $P_{2,5} = C_5^2 \cdot 0,9^2 \cdot 0,1^3 = 0,0081$ .

Ответ: 0,0081.

Критерий оценивания: Ответ верный - 1 балл. Найдено число сочетаний - 0,5 балла

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;</li><li>• использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;</li><li>• применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;</li></ul> <b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• элементы комбинаторики;</li><li>• понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;</li><li>• алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;</li><li>• схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса;</li><li>• понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределе-</li></ul>

	ние и характеристики; • законы распределения непрерывных случайных величин; • центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; • понятие вероятности и частоты.
--	---

**Задание 22.** Какие из опытов являются независимыми?

- a) Несколько последовательных бросаний монеты.
- b) Несколько последовательных вытаскиваний карты из колоды при условии, что вынутая карта возвращается обратно и перемешиваются.
- c) Несколько выстрелов в случае, если прицеливание производится заново перед каждым выстрелом.

Ответ: a), b), c)

**Задание 22. Установите соответствие.**

1. Математическое ожидание постоянной величины $C$ равно	a) нулю
2. Дисперсия постоянной величины $C$ равна нулю.	b) единицы
	c) этой величине

Запишите в ответ, расположив их в порядке, соответствующем цифрам:

1	2

Ответ:

1	2
с	а

**Задание 23.** Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

$x_i$	1	3	4
$P(X = x_i)$	0,1	?	0,6

Ответ: 0,3

**Задание 24.** Чему равен  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$ ,  $f(x)$  плотность распределения вероятностей

Ответ: 1

**Задание 25.** Последовательность вариант, записанных в возрастающем порядке называется \_\_\_\_\_ рядом

Ответ: вариационным рядом

**Задание 26.** Какие значения может принимать коэффициент корреляции?

a)  $\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$

b)  $\sqrt{2}$

c)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right)$

Ответ: а), с)

**Задание 27.** В студенческой группе организована лотерея. Разыгрывается две вещи стоимостью по 1000 руб. и одна стоимостью по 3000 руб. Составить закон распределения суммы чистого выигрыша для студента, который приобрёл один билет за 100 руб. Всего продано 50 билетов.

Решение. Интересующая нас случайная величина  $X$  может принимать три значения: - 100 руб. (если студент не выиграет, а фактически проиграет 100 руб., уплаченные им за билет), 900 руб. и 2900 руб. (фактический выигрыш уменьшается на 100 руб. - на стоимость билета). Первому результату благоприятствуют 47 случаев из 50, второму - 2, а третьему - один. Поэтому их вероятности таковы:  $P(X=-100) = 47/50=0,94$ ,  $P(X=900) = 2/50=0,04$ ,  $P(X=2900) = 1/50=0,02$ .

Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  имеет вид

Сумма выигрыша	-100	900	2900
Вероятность	0,94	0,04	0,02

Ответ:

Сумма выигрыша	-100	900	2900
Вероятность	0,94	0,04	0,02

Критерий оценивания: Ответ верный -1 балл. Найдены возможные суммы выигрышей- 0,5 балла

**Задание 28.** Какие величины имеют одинаковые единицы измерения?

- a) Математическое ожидание случайной величины
- b) Дисперсия
- c) Среднее квадратическое отклонение

Ответ: а), с)

**Задание 29. Установите соответствие.**

1. Случайной величиной называется	a) Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности
2. Дискретной случайной величиной называется	b) Случайная величина, которая может принимать все значения из некоторого промежутка
	c) переменная величина, которая в зависимости от исхода испытаний случайно принимает одно значение из множества возможных значений.

Запишите в ответ, расположив их в порядке, соответствующем цифрам:

1	2

Ответ:

1	2
с	а

**Задание 30.** Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

$x_i$	1	3	4
$P(X = x_i)$	0,2	?	0,6

Ответ: 0,2

**Задание 31.** Вероятность произведения двух независимых событий равно \_\_\_\_\_ вероятности этих событий

Ответ: произведению

**Задание 32.** Какие значения может принимать коэффициент корреляции?

a)  $\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

b)  $\sqrt{2}$

c)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right)$

Ответ: а), с)

**Задание 33.** Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина  $X$  отклонится от своего математического ожидания меньше чем 0,15, если дисперсия равна 0, 0045

a) 0,8

b) 0,2

c) 0,3

d)  $\frac{8}{10}$

Ответ: а)  $P(|X - M(X)| < 0,15) \geq 1 - \frac{0,0045}{0,0225} = 0,8$ , d)  $\frac{8}{10}$

**Задание 34.** Известна функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины:



$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^2}{64}, & \text{если } 0 \leq x \leq 8 \\ 1, & \text{если } x > 8 \end{cases}$$

Найти функцию  $f(x)$  плотности вероятности непрерывной случайной величины. Построить графики обеих функций.

Решение. Функцию плотности вероятности получаем, находя производную функции распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x}{32}, & \text{если } 0 \leq x \leq 8 \\ 0, & \text{если } x > 8 \end{cases}$$

График функции  $F(x)$  - парабола:

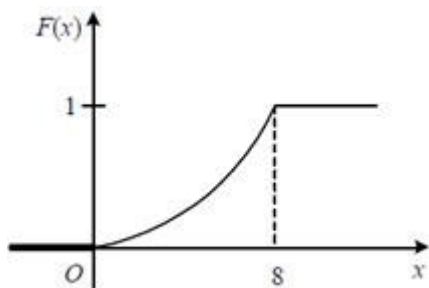
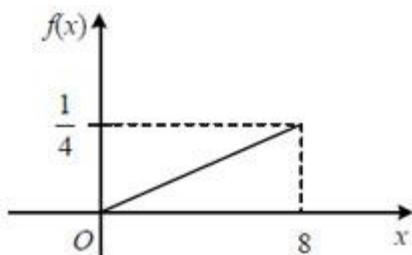


График функции  $f(x)$  - прямая:



$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x}{32}, & \text{если } 0 \leq x \leq 8 \\ 0, & \text{если } x > 8 \end{cases}$$

Ответ:

Критерий оценивания: Ответ верный -1 балл. Знает связь функций плотности и распределения вероятностей- 0,5 балла

**Задание 35.** Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков-восемь, а разность-четыре, равна \_\_\_?

Ответ:  $\frac{5}{36}$

**Задание 36. Установите соответствие.**

1. Математическое ожидание постоянной величины $C$ равно	a) нулю
2. Дисперсия постоянной величины $C$ равна нулю.	b) единицы
	c) этой величине

Запишите в ответ, расположив их в порядке, соответствующем цифрам:

1	2

Ответ:

1	2
с	а

**Задание 37.** Суммой двух событий называется событие, которое наступает тогда и только тогда, когда наступает \_\_\_\_\_ из событий.

Ответ: хотя бы одно

**Задание 38.** Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$X$	5	7	9	11	13
$P$	0,15	$a$	0,20	$b$	0,30

- a)  $a=0,2$ ,  $b=0,25$
- b)  $a=0,2$ ,  $b=0,3$
- c)  $a=0,3$ ,  $b=0,35$
- d)  $a=0,15$ ,  $b=0,2$

Ответ: a), d)

**Задание 39.** Организована беспроигрышная лотерея. Имеется 1000 выигрышей, из них 400 по 10 руб. 300 - по 20 руб. 200 - по 100 руб. и 100 - по 200 руб. Каков средний размер выигрыша для купившего один билет?

Ответ: 50

**Задание 40.** Медиана вариационного ряда -3; -1; 0; 1; 1; 2; 3; 4; 4; 4; 5; 5 равна?

- a) 3
- b) 1
- c) 4
- d) 2,5

Ответ: d) 2,5

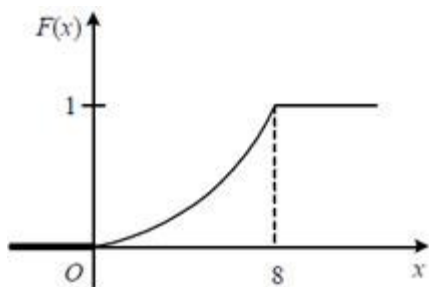
**Задание 41.** Известна функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^2}{64}, & \text{если } 0 \leq x \leq 8 \\ 1, & \text{если } x > 8 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что непрерывная случайная величина примет какое-либо значение в интервале от 4 до 8:  $P(4 < x < 8)$ .

Решение.

График функции  $F(x)$  - парабола:



Найдём вероятность того, что непрерывная случайная величина примет какое-либо значение в интервале от 4 до 8:

$$P(4 < X < 8) = F(8) - F(4) = 1 - \frac{16}{64} = \frac{3}{4}.$$

Ответ:  $\frac{3}{4}$

Критерий оценивания: Ответ верный -1 балл. Знает связь функции распределения с вероятностью попадания в заданный интервал- 0,5 балла

**Составитель:** Пушкина О.Н., кандидат педагогических наук, доцент

## **6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.**  
РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от 21.06.2023 г.).