

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мухаев Марат Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.12.2023 16:34:03

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafd622858b21d652d8c07971a8886585825f9a4504c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ**  
**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

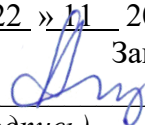
**ВЫСШАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
« 22 » 11 2023 г., протокол №3

Заведующий кафедрой

А. М. Гачаев

  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

по дисциплине

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки

**09.03.04. Программная инженерия**

**Направленность (профиль)**

**Квалификация**

Бакалавр

Год начала подготовки - 2024

Составитель  Алисултанова Э. Д.

Грозный - 2023

**ПАСПОРТ**  
**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**  
(наименование дисциплины)

**Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Всего часов/з.е.
1	Основные понятия теории вероятностей	2/0,056	2/0,056	4/0,11
2	Комбинаторика	2/0,056	2/0,056	4/0,11
3	Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.	2/0,056	2/0,056	4/0,11
4	Алгебра событий. Основные теоремы теории вероятностей.	2/0,056	2/0,056	4/0,11
5	Формула полной вероятности.	2/0,056	2/0,056	4/0,11
6	Формула Бернулли	2/0,056	2/0,056	4/0,11
7	Формулы Лапласа	2/0,056	2/0,056	4/0,11
8	Дискретные случайные величины	2/0,056	2/0,056	4/0,11
9	Формула Пуассона	2/0,056	2/0,056	4/0,11
10	Числовые характеристик ДСВ	2/0,056	2/0,056	4/0,11
11	Непрерывные случайные величины	2/0,056	2/0,056	4/0,11
12	Нормальное распределение НСВ	2/0,056	2/0,056	4/0,11
13	Закон больших чисел	2/0,056	2/0,056	4/0,11
14	Математическая статистика. Предмет и задачи математической статистики. Оценки параметров распределения.	2/0,056	2/0,056	4/0,11
15	Проверка статистических гипотез. Корреляционный анализ.	2/0,056	2/0,056	4/0,11
	<b>ВСЕГО</b>	<b>30/0,83</b>	<b>30/0,83</b>	<b>60/1,66</b>

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	<i>Экзамен</i>	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимся в течение семестра.	Комплект экзаменационных билетов

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

### Содержание разделов дисциплины

Таблица

1

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Основные понятия теории вероятностей</b>	Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Опыт, испытание, эксперимент. Элементарные исходы опыта. Пространство элементарных исходов опыта. События. Классификация событий. Достоверные, невозможные, случайные события. Совместные и несовместные события. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей событий. Алгоритм вычисления классической вероятности.
2	<b>Комбинаторика</b>	Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики. Правило произведения. Правило суммы. Перестановки, размещения, сочетания, их число. Гипергеометрическая формула.
3	<b>Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность</b>	Статистическое определение вероятности. Относительная частота наступления события. Устойчивость относительных частот. Опыты Керриха, Бюффона, Пирсона. Геометрические вероятности. Задача о встрече двух друзей. Задача Бюффона. Парадокс Бертрана.
4	<b>Алгебра событий. Основные теоремы теории вероятностей</b>	Алгебра событий. Зависимые и независимые события. Условная и безусловная вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы совместных и несовместных событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
5	<b>Формула полной вероятности</b>	Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса. Вероятность гипотез после опыта.
6	<b>Формула Бернулли</b>	Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее наступления события.
7	<b>Формулы Лапласа</b>	Асимптотические формулы в схеме Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
8	<b>Дискретные случайные величины (ДСВ). Различные законы распределения дискретных случайных величин</b>	Случайные величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.
9	<b>Формула Пуассона.</b>	Распределение Пуассона. Простейший поток событий.

10	<b>Числовые характеристики дискретных случайных величин</b>	Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Их свойства.
11	<b>Непрерывные случайные величины (НСВ)</b>	Непрерывные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Мода, медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Основные законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.
12	<b>Нормальное распределение НСВ</b>	Нормальное распределение. Числовые характеристики. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Функция Лапласа. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.
13	<b>Закон больших чисел</b>	Закон больших чисел. Неравенства Чебышева и Маркова. Теорема Чебышева. Значение теоремы Чебышева для практики. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.
14	<b>Математическая статистика. Предмет и задачи математической статистики. Оценки параметров распределения</b>	Математическая статистика. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Объем выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения. Оценка истинного значения измеряемой величины. Доверительные интервалы для оценки среднее квадратического отклонения нормального распределения.
16	<b>Проверка статистических гипотез. Корреляционный анализ</b>	Проверка статистических гипотез. Принцип практической уверенности. Ошибки первого и второго рода. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки нулевой гипотезы. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Критерий согласия Пирсона. Корреляционный анализ. Задачи теории корреляции. Установление формы корреляционной зависимости: линейной, квадратичной, показательной. Оценка тесноты (силы) корреляционной связи по величине рассеяния значений $Y$ вокруг условного среднего $\bar{Y}_x$ . Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов. Коэффициент линейной корреляции.

### **Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)**

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.

#### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;
- **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

#### **Раздел: «Основы теории вероятностей и математической статистики»**

1. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
2. Классическое определение вероятности события; его свойства.
3. Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики:  
а) правило произведения; б) правило суммы.
4. Перестановки, размещения, сочетания. Их число. Гипергеометрическая формула.
5. Относительная частота события. Статистическая вероятность события.
6. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий.
7. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
8. Формула Бернулли.
9. Формулы Лапласа.
10. Формула Пуассона.
11. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ).  
Числовые характеристики случайных величин:  $\bar{X}$  ( $\bar{O}$ );  $D(X)$ ;  $\sigma(X)$ .
12. Биномиальное распределение ДСВ.
13. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
14. Нормальное распределение НСВ.
15. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

### **Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)**

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.

### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;
- **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.

## **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

### **ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

#### **Вариант 1**

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?

#### **Вариант 2**

- 1 В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
- 2.. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.

#### **Вариант 3**

- 1 На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
2. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?

#### **Вариант 4**

1. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.
2. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?

#### **Вариант 5**

1. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви

качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалось качественной.

2. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротится только один банк».

#### **Вариант 6**

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.

2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара.

Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.

#### **Вариант 7**

1. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара.

Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.

2. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?

#### **Вариант 8**

1. В ящике 25 деталей, из которых 10 - со скрытым дефектом. Из ящика наудачу берут 4 детали. Какова вероятность того, что 3 детали из них качественные, а одна - дефектная?

3. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалось качественной.

#### **Вариант 9**

1. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?

2. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.

#### **Вариант 10**

1. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

2. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.

#### **Вариант 11**

1. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.

4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротятся только два банка».

#### **Вариант 12**

1. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?

2. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?

### **Вариант 13**

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.

2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.

### **Вариант 14**

1. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?

2. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена только одним студентом?

### **Вариант 15**

1. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.

2. В первой бригаде 6 тракторов, а во второй бригаде 9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады выбирают по одному трактору. Найти вероятность события «оба трактора исправны».

## **ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Вариант 1**

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?

3. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?

4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «в течение года обанкротятся все три банка».

### **Вариант 2**

1. Подбрасывают два игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих кубиках выпадет одинаковое число очков.

2. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

3. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.

4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротятся



только два банка».

### **Вариант 3**

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?
2. В ящике 25 деталей, из которых 10 - со скрытым дефектом. Из ящика наудачу берут 4 детали. Какова вероятность того, что 3 детали из них качественные, а одна - дефектная?
3. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалось качественной.
4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротится только один банк».

### **Вариант 4**

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.
2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.
3. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена только одним студентом?

### **Вариант 5**

1. Всего в чемпионате по бадминтону участвует 76 спортсмена, среди которых 16 участников из России, в том числе Игорь Чаев. Найти вероятность того, что в первом туре Игорь будет играть с соотечественником, если участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.
2. В ящике 15 шаров, из которых 5 синих и 10 красных. Извлекаются 6 шаров. Найти вероятность того, что среди шаров 2 синих и 4 красных.
3. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,5; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки все три трактора окажутся исправными?
4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена двумя студентами?

### **Вариант 6**

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?
3. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?
4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена хотя бы одним студентом?

### **Вариант 7**

1. Подбрасывают два игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих кубиках выпадет одинаковое число очков.
2. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
3. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.
4. В первой бригаде 6 тракторов, а во второй бригаде 9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады выбирают по одному трактору. Найти вероятность события «оба трактора исправны».

#### **Вариант 8**

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?
2. В ящике 25 деталей, из которых 10 - со скрытым дефектом. Из ящика наудачу берут 4 детали. Какова вероятность того, что 3 из них качественные, а одна - дефектная?
3. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалась качественной.
4. В первой бригаде 6 тракторов, а во второй бригаде 9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады выбирают по одному трактору. Найти вероятность события – «один трактор требует ремонта».

#### **Вариант 9**

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.
2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.
3. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
4. В первой бригаде 6 тракторов, а во второй бригаде 9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады выбирают по одному трактору. Найти вероятность события «трактор из второй бригады исправен».

#### **Вариант 10**

1. Всего в чемпионате по бадминтону участвует 76 спортсмена, среди которых 16 участников из России, в том числе Игорь Чаев. Найти вероятность того, что в первом туре Игорь будет играть с соотечественником, если участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.
2. В ящике 15 шаров, из которых 5 синих и 10 красных. Извлекаются 6 шаров. Найти вероятность того, что среди шаров 2 синих и 4 красных.
3. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,5; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки все три трактора окажутся исправными?
4. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?

### **Вариант 11**

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?
2. В ящике 25 деталей, из которых 10 - со скрытым дефектом. Из ящика наудачу берут 4 детали. Какова вероятность того, что 3 из них качественные, а одна - дефектная?
3. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалось качественной.
4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,9; 0,6 и 0,4 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена только одним студентом?

### **Вариант 12**

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.
2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.
3. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротится только один банк».

### **Вариант 13**

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?
3. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?
4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «не обанкротится ни один банк».

### **Вариант 14**

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона содержит цифру 1.
2. Студент выучил 15 вопросов из 30 экзаменационных. Какова вероятность сдать экзамен, если достаточно ответить на 2 вопроса из трёх заданных?
3. В магазин поступили телевизоры от трёх фирм в отношении 1:4:5. Известно, что телевизоры этих фирм прослужат гарантийный срок с вероятностями 0,98; 0,92 и 0,88 соответственно. Найти вероятность того, что купленный в этом магазине телевизор прослужит гарантийный срок.
4. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,4; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки только два трактора окажутся исправными?

### **Вариант 15**

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?
2. В партии из 20 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Какова вероятность того, что из взятых наудачу 4 изделий 2 являются дефектными?
3. В трёх ящиках находятся шары. В первом ящике – 6 синих и 4 красных; во втором ящике – 8 синих и 2 красных; в третьем – 3 синих и 7 красных. Наудачу выбирается ящик и из него извлекается шар. Какова вероятность того, что извлечённый шар окажется синим?
4. На трёх станках производятся подшипники. Вероятность брака для первого станка равна 0,02; для второго – 0,03; для третьего – 0,04. Производительности этих станков находятся в соотношении 1:2:6. Какова вероятность того, что взятый наудачу подшипник оказался бракованным?

### **Критерии оценки письменной контрольной работы (в рамках рубежной аттестации)**

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов за выполнение рубежной контрольной работы. Каждое задание, входящее в контрольную, оценивается преподавателем определенным количеством баллов. Итоговый балл за контрольную работу получается суммированием баллов за все задания.*

#### **Критерий оценки одного задания:**

- обучающийся правильно решил задачу; при этом логично, последовательно и аргументированно изложил решение задачи – максимальное количество баллов;
- обучающийся в основном правильно решил задачу, допустив при этом незначительные неточности и погрешности – 80% от максимального количества баллов;
- обучающийся не полностью решил задачу, но не менее 50%, допустив при этом не более одной грубой ошибки – 60% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел неполное решение задачи (степень полноты – от 30% до 50%), допустив при этом значительные недочеты – 40% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел не более 30% решения задачи, допустив при этом грубые ошибки и недочеты – 20% от максимального количества баллов;
- обучающийся не приступил к решению задачи – 0 баллов.

## **БИЛЕТЫ К ЗАЧЕТУ**

### **БИЛЕТ № 1**

1. Дискретные случайные величины (ДСВ).
2. . В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «не обанкротится ни один банк».
3. В партии из 15 деталей 10 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных.
4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти *a*) плотность вероятности  $f(x)$ ; *б*) математическое ожидание  $M(X)$ ; *в*) дисперсию  $D(X)$ ; *г*) среднее

квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -1 \\ (x+1)/2, & \text{при } -1 \leq x < 1 \\ 1, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$

### БИЛЕТ № 2

1. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность

2. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,9; 0,6 и 0,4 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена только одним студентом?

3. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

4. Найти а)  $M(X)$  б)  $D(X)$ ; в)  $\sigma(X)$ , если ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	2	5	6	7
$p$	0,4	0,2	0,8	0,2

### БИЛЕТ № 3

1. Повторение испытаний в одинаковых и независимых условиях.

2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?

3. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	-1	1	2	4	5
$p$	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2

4. В урне 5 синих 8 красных шаров, одинаковых по размерам и весу. Из урны извлекают один шар и откладывают в сторону, этот шар оказался красным. Найти вероятность того, что следующий шар окажется тоже красным.

### БИЛЕТ № 4

1. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

2. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротится только один банк».

3. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	1	2	3	4	5
$p$	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

4. Вероятность успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6; 0,7; 0,75. Найти вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены.

### БИЛЕТ № 5

- 1 Непрерывные случайные величины (НСВ).
2. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
3. Найти *a)*  $M(X)$  *б)*  $D(X)$ ; *в)*  $\sigma(X)$ , если ряд распределения дискретной случайной величины  $X$  :

$X$	2	4	6	8
$p$	0,4	0,2	0,2	0,2

4. Среди 20 студентов группы, в которой 7 девушек, разыгрывается 6 билетов в кино. Найдите вероятность того, что среди обладателей билетов окажется хотя бы одна девушка.

### БИЛЕТ № 6

1. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность
2. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
3. Сколькими способами можно выбрать людей на 4 одинаковые должности из 15 кандидатов.
4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найдите *a)* плотность

вероятности  $f(x)$ ; *б)*  $M(X)$ ; *в)*  $D(X)$ ; *г)*  $\sigma(X)$ . 
$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 / 49, & \text{при } 0 < x \leq 7 \\ 1, & \text{при } x > 7 \end{cases}$$

### БИЛЕТ № 7

1. Непрерывные случайные величины (НСВ).
2. Всего в чемпионате по бадминтону участвует 76 спортсмена, среди которых 16 участников из России, в том числе Игорь Чаев. Найдите вероятность того, что в первом туре Игорь будет играть с соотечественником, если участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.
3. В ящике 20 шаров, из которых 8 красных, 7 синих и 5 зеленых. Наугад выбирают 5 шаров. Найдите вероятность того, что среди них 1 зеленый, 2 синих и 2 красных шара.
4. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найдите: *a)* математическое ожидание; *б)* дисперсию; *в)* среднеквадратическое отклонение.

$x$	-2	2	3	4	5
$p$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

### БИЛЕТ № 8

- 1 Статистическое распределение выборки.
- 2 Всего в чемпионате по бадминтону участвует 76 спортсмена, среди которых 16 участников из России, в том числе Игорь Чаев. Найдите вероятность того, что в первом туре Игорь будет играть с соотечественником, если участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.
3. В партии из 12 деталей 8 стандартных. Найдите вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных
- 4.. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2

соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена хотя бы одним студентом?

#### БИЛЕТ № 9

1. Повторение испытаний в одинаковых и независимых условиях.
2. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена хотя бы одним студентом?
3. В урне 5 синих 8 красных шаров, одинаковых по размерам и весу. Из урны извлекают один шар и откладывают в сторону, этот шар оказался красным. Найти вероятность того, что следующий шар окажется тоже красным.
4. В мешочке 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого из кубиков написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных в порядке вынимания «в одну линию» кубиках будет получаться слово «спорт».

#### БИЛЕТ № 10

- 1 Произведение и сумма событий
2. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
3. В ящике 20 шаров, из которых 8 красных, 7 синих и 5 зеленых. Наугад выбирают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них 1 зеленый, 2 синих и 2 красных шара.
4. На трёх станках производятся подшипники. Вероятность брака для первого станка равна 0,02; для второго – 0,03; для третьего – 0,04. Производительности этих станков находятся в соотношении 1:2:6. Какова вероятность того, что взятый наудачу подшипник оказался бракованным?

#### БИЛЕТ № 11

- 1 Комбинаторика; основные правила комбинаторики
2. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
3. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	-2	2	3	4	5
$p$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

4. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей одна годная.

#### БИЛЕТ № 12

1. Комбинаторика; основные правила комбинаторики
- 2 Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена хотя бы одним студентом?
3. Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее число 30. Какова вероятность того, что это число является делителем 30?
4. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	1	4	6	7	8
$p$	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6

### БИЛЕТ № 13

1. Статистическое распределение выборок.
2. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена хотя бы одним студентом?
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность, что сумма выпавших очков равна восьми.
4. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти: а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $a$ ; в) дисперсию  $D$ , если

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 - \cos x & \text{при } 0 \leq x \leq \pi/2, \\ 1 & \text{при } x > \pi/2. \end{cases}$$

### БИЛЕТ № 14

- 1 Классическое определение вероятности. Алгоритм нахождения классической вероятности.
2. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
3. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	1	4	6	7	8
$p$	0,1	0,1	0,3	0,1	0,6

4. Сколькими способами можно выбрать людей на 4 одинаковые должности из 15 кандидатов.

### БИЛЕТ № 15

- 1 Произведение и сумма событий
2. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?
3. В партии из 15 деталей 10 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных.
4. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти: а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $a$ ; в) дисперсию  $D$ , если

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ x^3/8, & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

#### Критерии оценки (в рамках промежуточной аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» ответ студента на экзамене оценивается по 5-балльной шкале.

#### Критерий оценки ответа на зачет:

- **Зачтено** получает студент, продемонстрировавший полное владение знаниями в соответствии с требованиями учебной программы, т.е. решивший все задания без ошибок в логических рассуждениях и в обосновании решения;
- **Незачтено** получает студент при бессистемном изложении материала, допускающий



существенные ошибки, которые могут препятствовать усвоению дальнейшей учебной информации.