

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа дисциплины

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и  
полярных областей**

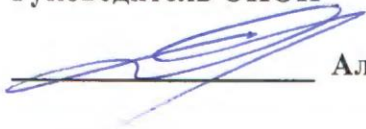
Уровень:

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП



Алексеев Д.К.

Председатель УМС

 И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ  
"19" мая 2021 г., протокол №8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
"05" мая 2021 г., протокол №10

Зав. кафедрой  Зайцева И.В.

Автор-разработчик:

 Фадеев С.Н.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины – приобретение студентом комплекса знаний в области теории вероятностей и математической статистики, позволяющего эффективно изучать дисциплины, предусмотренные образовательной программой по направлению подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование», и использующие математические методы и факты; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда; обучение студентов строгому логическому мышлению при анализе ситуаций, возникающих в реальных задачах экологии и природопользования.

#### Задачи:

- приобретение студентом базовых знаний в области теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения профессиональных задач.
- приобретение студентами навыков определения и ранжирования информации, требуемой для решения задач вероятностного моделирования реальных социально-экономических процессов;
- формирование навыков поиска информации для решения задач экологии и природопользования с учетом вероятностного механизма генезиса анализируемых данных.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» для направления подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла. Дисциплина изучается в 4-м семестре.

Для освоения данной дисциплины, необходимо обладать базовыми знаниями (общее среднее образование), а также освоить учебный материал предшествующей дисциплины «Математика».

Знания и практические навыки, полученные по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», используются в изучении дисциплины «Гидрология суши», «Общая океанология», «Физическая метеорология», «Методы анализа и обработки геоэкологической информации»

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:  
ОПК-1.

Таблица 1.

#### Общепрофессиональные компетенции

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                          | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                   | Результаты обучения                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно- | ОПК-1.1. Применяет базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом | <i>Знать:</i> базовые принципы и понятия теории вероятностей и математической статистики необходимые для решения профессиональных задач. |

|                                                                                             |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | экологических наук | <p><i>Уметь:</i> применять базовые знания дисциплины при реализации задач экологии и природопользования</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения базовых знаний и методов вероятностного и статистического характера при решении профессиональных задач.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

| Объём дисциплины                                                                                     | Всего часов          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                      | Очная форма обучения |
| <b>Объем дисциплины</b>                                                                              | <b>108</b>           |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b> | <b>42</b>            |
| в том числе:                                                                                         | -                    |
| лекции                                                                                               | <b>14</b>            |
| занятия семинарского типа:                                                                           |                      |
| практические занятия                                                                                 | <b>28</b>            |
| лабораторные занятия                                                                                 |                      |
| <b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>                                                 | <b>66</b>            |
| в том числе:                                                                                         | -                    |
| курсовая работа                                                                                      |                      |
| контрольная работа                                                                                   |                      |
| подготовка к зачету                                                                                  | <b>36</b>            |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                                  | <b>зачет</b>         |

## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

| №            | Раздел / тема дисциплины                        | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                      |           | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|--------------|-------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|              |                                                 |         | Лекции                                                             | Практические занятия | СРС       |                                      |                         |                                   |
| 1            | Основные понятия теории вероятностей.           | 4       | 2                                                                  | 6                    | 6         | Контрольная работа                   | ОПК-1                   | ОПК-1. 1                          |
| 2            | Случайные величины                              | 4       | 4                                                                  | 6                    | 6         | Контрольная работа                   | ОПК-1                   | ОПК-1.1                           |
| 3            | Математическая статистика и её основные задачи. | 4       | 4                                                                  | 6                    | 6         | Расчётное задание                    | ОПК-1                   | ОПК-1.1                           |
| 4            | Проверка статистических гипотез.                | 4       | 2                                                                  | 4                    | 6         | Расчётное задание                    | ОПК-1                   | ОПК-1. 1                          |
| 5            | Регрессионный и корреляционный анализ.          | 4       | 2                                                                  | 6                    | 6         | Расчётное задание                    | ОПК-1                   | ОПК-1.1                           |
| 6            | Подготовка к экзамену                           |         |                                                                    |                      | 36        |                                      | ОПК-1                   | ОПК-1.1                           |
| <b>ИТОГО</b> |                                                 | -       | <b>14</b>                                                          | <b>28</b>            | <b>66</b> | <b>Зачет</b>                         | -                       | -                                 |

### **4.3. Содержание разделов/тем дисциплины** ***Основные понятия теории вероятностей***

Предмет теории вероятностей и ее роль в естествознании. Выдающийся вклад отечественных ученых в обоснование и развитие теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями. Вероятность событий и способы ее определения.

Алгебра событий. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Правило сложения вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности и теорема гипотез (Байеса).

Независимые испытания. Схема испытаний Бернулли, формула Бернулли.

#### ***Случайные величины.***

Случайные величины, определение и примеры случайных величин. Функция распределения, её свойства. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства. Понятие о биномиальном законе распределения и распределении Пуассона.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства. Понятие о начальных и центральных моментах. Функции случайных величин.

Нормальный закон распределения, его роль и место в теории вероятностей. Равномерный и показательный (экспоненциальный) законы распределения. Понятие о распределениях хи-квадрат и Стьюдента.

Системы случайных величин (случайные векторы). Дискретные и непрерывные системы случайных величин. Законы распределения системы. Свойства законов распределения. Независимость случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства. Условные законы распределения. Условное математическое ожидание. Функция регрессии

Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Муавра-Лапласа

#### ***Математическая статистика и её основные задачи.***

Предмет, задачи и основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и выборочная функция распределения. Группированная

выборка, гистограмма. Состоятельные и несмещенные оценки параметров распределений.

### ***Точечное и интервальное оценивание***

Оценивание параметров закона распределения. Общие требования к оценкам. Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Оценивание числовых характеристик системы двух случайных величин.

Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

### ***Проверка статистических гипотез***

Проверка статистических гипотез, примеры. Общая схема проверки гипотез. Критическая область, уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин.

Проверка гипотез о виде закона распределения. Критерии Колмогорова и Пирсона.

### ***Регрессионный и корреляционный анализ.***

Задача регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.

## **4.4. Содержание занятий семинарского типа**

Таблица 8.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

| <b>№ темы дисциплины</b> | <b>Тематика практических занятий</b>                                                                          | <b>Всего часов</b> | <b>В том числе часов практической подготовки</b> |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|
| <b>1</b>                 | Классическая и геометрическая вероятности, операции над событиями, теоремы сложения и умножения вероятностей. | <b>2</b>           | <b>0</b>                                         |
| <b>1</b>                 | Формула полной вероятности и теорема Байеса, схема Бернулли.                                                  | <b>2</b>           | <b>0</b>                                         |
| <b>1</b>                 | Контрольная работа                                                                                            | <b>2</b>           | <b>0</b>                                         |
| <b>2</b>                 | Дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины, законы распределения                           | <b>2</b>           | <b>0</b>                                         |
| <b>2</b>                 | Моменты случайных величин; системы случайных величин                                                          | <b>2</b>           | <b>0</b>                                         |
| <b>2</b>                 | Предельные теоремы теории вероятностей                                                                        | <b>2</b>           | <b>0</b>                                         |
| <b>3</b>                 | Оценивание параметров закона                                                                                  | <b>2</b>           | <b>0</b>                                         |

|   |                                                                                                                                                                  |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|   | распределения.                                                                                                                                                   |   |   |
| 3 | Контрольная работа                                                                                                                                               | 2 | 0 |
| 4 | Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии, доверительный интервал и доверительная вероятность.                                      | 2 | 0 |
| 5 | Критическая область, уровень значимости, ошибки первого и второго рода, гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин. | 2 | 0 |
| 5 | Проверка гипотез о виде закона распределения. Критерии Пирсона и Колмогорова.                                                                                    | 2 | 0 |
| 6 | Задача регрессии. Выборочный коэффициент корреляции.                                                                                                             | 2 | 0 |
| 6 | Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов                                                                                      | 2 | 0 |
| 6 | Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.                                                                              | 2 | 0 |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические и учебные материалы необходимые для самостоятельной работы могут быть найдены на электронном ресурсе <https://cloud.rshu.ru/>

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий – 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;

### 6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### Контрольная работа №1 Основные понятия теории вероятностей

#### ВАРИАНТ № 1

1) На складе имеется 10 кинескопов, 6 из них изготовлены заводом N. Найти вероятность того, что среди 4-х наудачу взятых кинескопов окажется не менее трёх, изготовленных заводом N.

2) По мишени производят три выстрела. Вероятности попадания в мишень при каждом выстреле соответственно равны 0,8; 0,7; 0,9. Найти вероятность того, что в мишени будет

ровно одна пробоина.

3) На двух станках обрабатывают одинаковые детали. Вероятность брака для станка № 1 равна 0,05, для станка № 2 – 0,06. Обработанные детали собирают в одном месте, причем со станка № 1 втрое меньше, чем со станка № 2. Вычислить вероятность того, что наудачу взятая деталь будет с дефектом.

4) В условиях задачи 3) извлеченная деталь оказалась с дефектом. Найти вероятность того, что деталь обработана на втором станке.

5) В среднем 5% станков нуждаются в регулировке. Какова вероятность того, что из семи станков один нуждается в регулировке?

#### ВАРИАНТ № 2

1) Из десяти билетов пять выигрышных. Приобретается четыре билета. Какова вероятность того, что все приобретенные билеты выигрышные?

2) При включении стартера двигатель начинает работать с вероятностью 0,7. Найти вероятность того, что для ввода двигателя в работу придется включать зажигание больше двух раз.

3) Литье в болванках поступает из двух заготовительных цехов в отношении 3:7. При этом первый цех дает 4% брака, а второй – 3%. Найти вероятность того, что взятая наугад болванка содержит дефект.

4) В условиях задачи 3) оказалось, что болванка содержит дефект. Найти вероятность того, что болванка отлита во втором цехе.

5) Какова вероятность шесть раз попасть в цель, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,6 и производится 12 независимых выстрелов? Найти наивероятнейшее число попаданий.

### Контрольная работа №2 Случайные величины

#### ВАРИАНТ 1

1) Случайная величина  $X$  распределена равномерно с нулевым математическим ожиданием и дисперсией равной 12. Найти вероятность попадания случайной величины на интервал  $[3, 9)$ .

2) Случайная величина  $X$  распределена по показательному закону

$$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 0.5e^{-0.5t}, & t \geq 0 \end{cases}$$

Найти математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины и вероятность попадания  $X$  в интервал  $[0, 2)$ .

3) Случайная величина распределена нормально с математическим ожиданием равным 3 и дисперсией, равной 4. Найти вероятность попадания  $X$  на интервал  $[0, 5)$ .

4) Случайная величина  $X$  распределена нормально с математическим ожиданием равным 1 мм. и со средним квадратическим отклонением 5 мм. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0.9973 попадет данная случайная величина в результате испытания.

5) Цех выдает за смену  $n=1000$  изделий, из которых в среднем 2% дефектных. Найти приближенно вероятность того, что за смену будет изготовлено не менее 970 доброкачественных изделий.

#### ВАРИАНТ 2

1) Плотность распределения случайной величины задана законом

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4, \\ \text{Const}, & -4 \leq x < 4, \\ 0, & x \geq 4. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию данной случайной величины и вероятность попадания в интервал  $[-5, 2)$ .

2) Случайная величина  $X$  распределена по показательному закону

$$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ \mu e^{-\mu t}, & t \geq 0 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение меньшее, чем ее математическое ожидание.

3) Автомат изготавливает детали. Деталь считается годной, если отклонение ее длины  $X$  от проектной по абсолютной величине меньше 0.6 мм. Считая, что  $X$  распределена по нормальному закону с дисперсией 0.25 мм<sup>2</sup>, найти процент годных деталей среди изготовленных.

4) Случайная величина  $X$  распределена нормально с математическим ожиданием равным нулю и с дисперсией 2.25 мм<sup>2</sup>. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0.99 попадет данная случайная величина в результате испытания.

5) Цех производит шарики для подшипников. За смену производится  $n=10000$  шариков. Вероятность того, что шарик окажется дефектным равна 0.05. Продукция проходит контроль, дефектные шарики бракуются и ссыпаются в специальный бункер. Определить на какое количество шариков должен быть рассчитан бункер, чтобы с вероятностью 0.99 он не оказался переполненным.

### Варианты расчетных заданий

#### Расчётное задание №1: Математическая статистика и её основные задачи.

Дана выборка значений случайной величины:

{4,91; 3,66; 4,00; 4,69; 3,69; 3,11; 4,05; 4,51; 3,54; 4,21; 3,47; 4,23; 3,99; 3,08; 4,83; 4,88; 3,94; 4,35; 3,86} и ее функция распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x > b \end{cases}$$

(равномерный закон распределения).

Задание:

- 1) Используя метод моментов, найти оценки параметров  $a$  и  $b$ .
- 2) Построить оценки функции распределения и плотности вероятности.
- 3) Построить выборочную функцию распределения и сравнить ее с оценкой, полученной при помощи метода моментов.

**Примечание.** В каждом из вариантов задания используется один из шести видов закона распределения (равномерный, нормальный, показательный, прямоугольного треугольника, Симпсона, Лапласа).

#### Расчётное задание № 2: Проверка статистических гипотез

Дана группированная выборка. Все интервалы имеют одинаковую длину  $h = 0,4$  и

начинаются с точки  $x = 6,4$ . В каждый интервал попали следующие количества наблюдений:

6, 5, 12, 16, 22, 29, 37, 43, 48, 39, 19, 19, 8, 6.

Задание:

- 1) По заданной группированной выборке найти оценки математического ожидания и дисперсии. Построить гистограмму и график оценочной функции плотности вероятности.
- 2) Рассчитать критерий Пирсона. По таблицам найти критическое значение критерия Пирсона для заданного уровня значимости. Проверить гипотезу о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону.

### Расчётное задание № 3: «Регрессионный и корреляционный анализ»

Дана таблица экспериментальных данных исследования зависимости  $x$  от  $y$ :

|     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $x$ | 1         | 1,2       | 1,4       | 1,6       | 1,8       | 2         | 2,2       | 2,4       | 2,6       | 2,8       | 3         |
| $y$ | 14,<br>68 | 16,<br>46 | 17,<br>32 | 18,<br>04 | 19,<br>01 | 19,<br>71 | 20,<br>51 | 22,<br>08 | 22,<br>68 | 24,<br>01 | 24,<br>52 |

Задание:

- 1) Используя метод наименьших квадратов, найти оценки коэффициентов и функции линейной регрессии:  $y = ax + b$ .
- 2) Построить доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии (при доверительной вероятности 0,95).

### 6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устно.

- 1) **Перечень вопросов для подготовки к зачету** (формируемые компетенции ОПК-1) : Предмет и основные понятия теории вероятностей (случайный эксперимент, пространство элементарных исходов, случайное событие). Примеры.
- 2) Операции над случайными событиями (сложение, умножение). Несовместные события. Достоверное, невозможное, противоположное событие. Примеры.
- 3) Статистическое определение вероятности. Примеры.
- 4) Классическое определение вероятности. Примеры.
- 5) Аксиомы теории вероятностей и простейшие следствия из них.
- 6) Аксиомы теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.
- 7) Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы умножения вероятностей.
- 8) Полная группа событий. Формула полной вероятности.
- 9) Полная группа событий. Формула Байеса.
- 10) Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
- 11) Случайные величины. Функция распределения и её свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал.
- 12) Дискретная случайная величина, её ряд распределения и функция распределения.
- 13) Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и функция распределения непрерывной случайной величины, их свойства.
- 14) Математическое ожидание случайной величины и его свойства.

- 15) Дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины и их свойства.
- 16) Начальные и центральные моменты случайной величины.
- 17) Биномиальный закон распределения, математическое ожидание и дисперсия.
- 18) Закон распределения Пуассона, математическое ожидание и дисперсия.
- 19) Равномерный закон распределения, плотность вероятности, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия.
- 20) Показательный закон распределения, плотность вероятности, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия.
- 21) Нормальный закон распределения, плотность вероятности, математическое ожидание и дисперсия.
- 22) Нормальный закон распределения. Функция распределения, функция Лапласа и её свойства. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в интервал. Правило "трёх сигм".
- 23) Системы случайных величин. Функция распределения системы двух случайных величин и её свойства. Независимость случайных величин.
- 24) Двумерная дискретная случайная величина и её матрица распределения. Независимость случайных величин.
- 25) Двумерная непрерывная случайная величина. Двумерная плотность вероятности и её свойства. Независимость случайных величин.
- 26) Условные законы распределения (условный ряд распределения, условная плотность вероятности).
- 27) Числовые характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент корреляции, их свойства. Зависимость и коррелированность.
- 28) Условное математическое ожидание и функция регрессии.
- 29) Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли.
- 30) Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа.
- 31) Математическая статистика и её основные задачи. Выборка. Выборочная функция распределения. Гистограмма.
- 32) Оценка параметра. Общие требования к оценкам (несмещённость, эффективность и состоятельность).
- 33) Выборочные моменты. Метод моментов для оценивания параметров распределения.
- 34) Несмещённая оценка математического ожидания.
- 35) Несмещённая оценка дисперсии.
- 36) Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределённой случайной величины.
- 37) Проверка статистических гипотез. Ошибки 1 и 2 рода. Уровень значимости. Область допустимых значений и критическая область. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий.
- 38) Проверка гипотезы о виде закона распределения (критерий Пирсона  $\chi^2$ ).

**Примеры практических заданий к зачету (формируемые компетенции ОПК-1)**

- 1) Из колоды карт в 36 листов вытаскивают две карты. Какова вероятность, что карты одной масти, разных мастей?
  - 2) Бросается два игральных кубика. Найти вероятность того что сумма выпавших очков будет меньше 6.
  - 3) В партии из 15 деталей пять бракованных. Какова вероятность, что из трех извлеченных деталей одна окажется бракованной?
  - 4) Среди 100 лотерейных билетов 5 выигрышных. Найти вероятность того, что из двух купленных билетов хотя бы один окажется выигрышным.
  - 5) Ребенок, не умеющий читать, рассыпал карточки, буквы на которых составляют слово «карта», после чего сложил их в случайном порядке. Определить вероятность того, что у него снова получится слово «карта».
  - 6) Функция распределения случайной величины задана выражением
 
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^2}{25}, & 0 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$
  - 7) Найти вероятность попадания случайной величины в интервал (3, 6), математическое ожидание, дисперсию.
  - 8) В некотором испытании событие А появляется с вероятностью 1/4. Определить вероятность того, что в пяти испытаниях событие А появится:
    - а) ровно два раза;
    - б) ровно один раз;
    - в) хотя бы один раз.
  - 9) В партии изделий 2% бракованных. Найти вероятность того, что среди 50 изделий отобранных для контроля ровно 2 бракованных, хотя бы одна бракованная (для вычисления можно использовать распределение Пуассона)
  - 10) Случайная величина X распределена по показательному закону
 
$$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ \lambda e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \end{cases}$$
- Найти вероятность того, что случайная величина X примет значение меньшее, чем ее математическое ожидание.
- 11) Случайная величина распределена нормально с математическим ожиданием (проектная длина) 2 м. и с дисперсией  $D=0.25\text{см}^2$ . Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который случайная величина попадет с вероятностью 0.9973.
  - 12) Рассматривается случайная величина X – число выпадений шестерки при ста бросаниях игрального кубика. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который данная случайная величина попадет с вероятностью 0.95.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 9.

Распределение баллов по видам учебной работы

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|-----------------------------------------------|-------|
|-----------------------------------------------|-------|

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Посещение лекционных занятий | 10         |
| Контрольная работа №1        | 15         |
| Контрольная работа №2        | 15         |
| Расчетное задание №1         | 10         |
| Расчетное задание №2         | 10         |
| Расчетное задание №3         | 10         |
| Промежуточная аттестация     | 30         |
| <b>ИТОГО</b>                 | <b>100</b> |

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 10.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

| Оценка    | Баллы  |
|-----------|--------|
| Зачтено   | 40-100 |
| Незачтено | 0-39   |

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», <https://cloud.rshu.ru/>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юрайт, 2014.
2. Гмурман В.Е. Руководства к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ/ В.Е. Гмурман.- 1-е изд., перераб.-М. : Юрайт, 2014.

#### Дополнительная литература

1. Малугин В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры – Электрон. текстовые данные. – М. : Юрайт, 2018. – 470 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/BE46BF55-72D8-4CA9-BC2B-DE8491F3EFB6/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika#page/1>.
2. Загребяев А.М. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов – Электрон. текстовые данные. – М. : Юрайт, 2018. – 159 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/293903BB-D076-4656-97A2-1245E39724C0/elementy-teorii-veroyat-nostey-i-matematicheskoy-statistiki#page/1>.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 2000.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- 1) <http://eqworld.ipmnet.ru> – Мир математических уравнений.
- 2) <https://rosstat.gov.ru> – Федеральная служба государственной статистики.

### 8.3. Перечень программного обеспечения

- 1) Операционная система MS Windows

2) Пакет MS Office.

8.4. Перечень информационных справочных  
СПС Консультант Плюс;

8.5. Перечень профессиональных баз данных

- 1) Электронно-библиотечная система elibrary <https://www.elibrary.ru/>
- 2) Электронно-библиотечная система ЛАНБ <https://lanbook.ru/>
- 3) Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/library/vo>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническая база дисциплины обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для проведения учебных занятий используются лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, оснащенные мультимедийным оборудованием (проекторы, экраны, плазменные панели), обеспечивающие реализацию программы.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры высшей математики и теоретической механики  
от 15.06.2022 №11