Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра математики и моделирования

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Голодная Н.Ю., доцент, Кафедра математики и моделирования, Natalya.Golodnaya@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 22.05.2026, протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

| **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ** | |
|---|---|
| Сертификат | 1575656200 |
| Номер транзакции | 0000000000BDAD0F |
| Владелец | Мазелис Л.С. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются исследования закономерностей, возникающих при массовых, однородных опытах, методы сбора, систематизация, обработка результатов наблюдений.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение случайных событий, случайных величин как основы для изучения случайных процессов;
- оценка неизвестных величин по данным наблюдения;
- выдвижение и проверка гипотез.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 08.03.01 «Строительство» (Б-СТ) | ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1к: Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций, моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений | РД1 | Знание | основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, математические методы обработки экспериментальных данных |
| | | | РД2 | Умение | применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач |
| | | | РД3 | Навык | использования основных понятий, формул и методов теории вероятностей и математической статистики при самостоятельном решении задач |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления 08.03.01 Строительство.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обуче-ния | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттес-тации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 08.03.01 Строительство | ОЗФО | Б1.Б | 2 | 4 | 13 | 4 | 8 | 0 | 1 | 0 | 131 | Э |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОЗФО

| № | Название темы | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события | РД1, РД2, РД3 | 2 | 3 | 0 | 18 | опрос, тест |
| 2 | Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания | РД1, РД2, РД3 | 2 | 2 | 0 | 19 | опрос, тест |
| 3 | Случайные величины | РД1, РД2, РД3 | 0 | 3 | 0 | 22 | опрос, тест |
| 4 | Основные определения математической статистики | РД1, РД2, РД3 | 0 | 0 | 0 | 16 | опрос, тест |
| 5 | Оценки параметров распределения | РД1, РД2, РД3 | 0 | 0 | 0 | 16 | опрос, тест |
| 6 | Статистическая проверка статистических гипотез | РД1, РД2, РД3 | 0 | 0 | 0 | 20 | опрос, тест |
| 7 | Элементы корреляционного и регрессионного анализа | РД1, РД2, РД3 | 0 | 0 | 0 | 20 | опрос, тест |
| **Итого по таблице** | | | **4** | **8** | **0** | **131** | |

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОЗФО

*Тема 1 Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события.*

Содержание темы: Правила суммы и произведения. Упорядоченные последовательности. Размещения с повторением и без повторения, перестановки и сочетания с повторением и без повторения. Основные понятия теории вероятностей. Понятие события. Достоверное и невозможное события. Алгебра событий: равенство событий, сумма событий, произведение событий, противоположное событие. Диаграммы

Эйлера-Венна. Частотное определение вероятности и его свойства. Свойства вероятности события: вероятность противоположного события, вероятность невозможного события, вероятность суммы двух событий. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Опыт, сводящийся к схеме случаев. Случаи, благоприятствующие появлению события. Теорема о вероятности случая в опыте, сводящемся к схеме случаев. Вероятность события в опыте, сводящемся к схеме случаев.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, «Метод кооперативного обучения».

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическим занятиям, изучение материала в ЭОС подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

*Тема 2 Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.*

Содержание темы: Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Следствие. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Свойства простейшего потока. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Функции Муавра – Лапласа и их свойства. Таблицы значений функций Муавра – Лапласа. Наивероятнейшее число появлений события в опыте, сводящемся к схеме случаев. Вероятность отклонения частоты события в опыте, сводящемся к схеме случаев, от вероятности события в единичном испытании.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, «Метод кооперативного обучения».

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическим занятиям, изучение материала в ЭОС подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

*Тема 3 Случайные величины.*

Содержание темы: Содержание темы: Определение случайной величины. Виды случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Характеристические функции. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Функции случайных величин. Независимые случайные величины. Операции над случайными величинами. Числовые характеристики случайных величин. Свойства числовых характеристик случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции. Нормированная случайная величина. Система двух случайных величин. Многоугольник распределения. Ряд распределения. Формулы для вычисления числовых характеристик. Законы распределения дискретных случайных величин, наиболее часто встречающиеся в математической статистике: геометрическое распределение и его числовые характеристики; гипергеометрическое распределение и его числовые характеристики; распределение Бернулли; биномиальное распределение и его числовые характеристики; распределение Пуассона и его числовые характеристики. Формулы для вычисления числовых характеристик. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от среднего значения. Правило «трех сигм». Распределения Фишера, «хи-квадрат», Стьюдента (t - распределение). Функция надежности. Последовательности случайных величин. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, основная предельная теорема. Следствие неравенства Чебышева.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическим занятиям, изучение материала в ЭОС, подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическим занятиям, изучение материала в ЭОС подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

*Тема 4 Основные определения математической статистики.*

Содержание темы: Суть математической статистики. Основные задачи курса. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборок. Вариационный ряд, статистический ряд и статистическая совокупность. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма частот, относительных частот. Эмпирическая функция распределения и её свойства.Генеральная средняя, выборочная средняя, генеральная дисперсия, выборочная дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Моменты эмпирического распределения, связь между ними.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: самостоятельное изучение темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, изучение материала в ЭОС, подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

*Тема 5 Оценки параметров распределения.*

Содержание темы: Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии. Метод максимального правдоподобия, метод моментов. Доверительные оценки, доверительные вероятности. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении . Интервальная оценка математического ожидания по малой выборке. Интервальная оценка математического ожидания по большой выборке.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: самостоятельное изучение темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, изучение материала в ЭОС, подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

*Тема 6 Статистическая проверка статистических гипотез.*

Содержание темы: Описание гипотез: основная, конкурирующая, простая, сложная. Критерии проверки гипотез и их свойства. Критическая область. Область принятия гипотезы. Право-, лево- и двусторонняя критические области, способы их нахождения. Критические точки. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона, критерий Колмогорова.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: самостоятельное изучение темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, изучение материала в ЭОС, подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

*Тема 7 Элементы корреляционного и регрессионного анализа.*

Содержание темы: Виды зависимостей, виды корреляции. Основные задачи корреляции. Условные средние. Регрессия. Выбор типа линии регрессии, выравнивающей ломаную линии регрессии. Методы для определения параметров в уравнении выравнивающей линии: метод средних, метод проб, метод выбранных точек, метод наименьших квадратов.Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и несгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Геометрическая интерпретация. Оценка параметров и ошибок наблюдений. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии. Линейная корреляция. Нелинейная корреляция. Получение уравнения методом наименьших квадратов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: самостоятельное изучение темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, изучение материала в ЭОС, подготовка к Итоговому тесту по дисциплине.

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения Moodle.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции. При проведении практических занятиях применяется «Метод кооперативного обучения»: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также

поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, теоретический опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплине.

В качестве самостоятельной работы предполагается изучение некоторых разделов дисциплины:

- «Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания» ;
- «Элементы корреляционного и регрессионного анализа» .

Для самоконтроля усвоения пройденого материала студентам предлагаются вопросы и задания для самостоятельного выполнения

**Вопросы по темам**

**К темам 1-2**

1. Что называется перестановками?
2. Каковы формулы вычисления числа перестановок без повторений и с повторениями?
3. Что называется сочетаниями?
4. Каковы формулы вычисления числа сочетаний без повторений и с повторениями?
5. Что называется размещениями?
6. Каковы формулы вычисления числа размещений без повторений и с повторениями?
7. Какое событие называется случайным, достоверным и невозможным?
8. Как определяются сумма и произведение событий, противоположное событие?
9. Как определяется относительная частота события и в чем ее отличие от вероятности?
10. Сформулировать классическое определение вероятности.
11. Сформулировать аксиоматическое определение вероятности.
12. В чем заключается совместность и несовместность событий?
13. Записать формулу для вычисления суммы вероятностей противоположных событий.
14. Записать формулу для вычисления вероятности суммы двух событий, если они несовместны, совместны.
15. В чем заключается зависимость и независимость событий, и как определяется условная зависимость?
16. Записать формулу для вычисления вероятности произведения событий, если они независимы, зависимы.
17. Записать формулу полной вероятности и Байеса.
18. Записать формулу Бернулли, и при каких условиях справедлива эта формула.
19. При каких условиях используют формулу Пуассона?
20. При каких условиях используют локальную формулу Муавра-Лапласа?
21. Что называется потоком событий?
22. Что называется интенсивностью потока?
23. В чем заключается свойство стационарности потока?
24. В чем заключается свойство ординарности потока?
25. Какой поток событий называется простейшим (Пуассоновским)?

**К теме 3**

1. Как определяются и задаются дискретные и непрерывные случайные величины?
2. Как определяется и какими свойствами обладает функция распределения случайной величины?

3. Как определяется и какими свойствами обладает плотность вероятностей непрерывной случайной величины?

4. Как вводятся и что определяют числовые характеристики – математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение для непрерывной случайной величины?

5. Дать определение числовых характеристик- математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение для дискретной случайной величины?

6. Какими свойствами обладают математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение?

7. Как определяются начальные и центральные моменты случайной величины?

8. Что называется асимметрией и эксцессом случайной величины и каково их назначение?

9. Как определяется биномиальное распределение и чему равны его числовые характеристики?

10. Как определяется пуассоновское распределение и чему равны его числовые характеристики?

11. Как определяется равномерное распределение и чему равны его числовые характеристики?

12. Каковы графики функции распределения и плотности распределения равномерно распределенной случайной величины?

13. Как определяется показательное распределение и чему равны его числовые характеристики?

14. Каковы графики функции распределения и плотности распределения показательно распределенной случайной величины?

15. Как определяется нормальное распределение и чему равны его числовые характеристики?

16. Каковы графики функции распределения и плотности распределения нормально распределенной случайной величины?

17. Какой вероятностный смысл имеют параметры нормального распределения?

18. Как влияют параметры нормального распределения на график плотности вероятностей?

19. Как определяется функция распределения нормально распределенной случайной величины?

20. Как определить вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал, используя таблицу значений функции Лапласа?

21. В чем заключается правило «трех сигм»?

22. Сформулировать теоремы Чебышева и Ляпунова и следствия из них?

**К темам 4-6**

1. Чем занимается математическая статистика?
2. Каковы основные задачи математической статистики?
3. Дать определение генеральной совокупности.
4. Дать определение выборочной совокупности.
5. Что называется объемом генеральной совокупности и выборки?
6. Каковы виды выборок?
7. Каковы требования, предъявляемые к выборке?
8. Что называется вариационным рядом?
9. Что называется относительной частотой вариантов выборки?
10. Что называется полигоном частот?
11. Что называется статистической совокупностью?
12. Что называется гистограммой плотностей относительных частот?
13. Дать определение эмпирической функции распределения.
14. Каковы свойства эмпирической функции распределения?

15. Каковы виды оценок параметров?

16. Какие оценки называются точечными, интервальными?

17.Требования, предъявляемые к оценкам параметров.

18. Какая оценка параметра называется несмещенной?

19. Какая оценка параметра называется эффективной?

20. Какая оценка параметра называется состоятельной?

21. Какой интервал называется доверительным?

22. Что называется надежностью?

23. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении.

24. Какую информацию дает коэффициент асимметрии?

25. Какую информацию дает эксцесс?

26. Определение и формула выборочной средней.

27. Определение и формула выборочной дисперсии.

28. На чем основываются упрощенные методы вычисления оценок параметров?

29. Что такое «ложный нуль» и как он выбирается?

30. Дать определение статистической гипотезы.

31. Что называется критерием согласия?

32. На чем основывается критерий Пирсона?

33. В чем заключается достоинство критерия Пирсона?

34. Что называется уровнем значимости?

35. Какая область называется критической, правосторонней, левосторонней, двусторонней?

36. Какая гипотеза называется нулевой, конкурирующей?

37. Дать определения ошибкам первого и второго рода.

38. В каком случае нет оснований отвергать нулевую гипотезу?

**К теме 7**

1. Функциональная, статистическая, корреляционная зависимости.

2. Задачи корреляции.

3. Полная и неполная корреляции.

4. Выбор типа выравнивающей линии.

5. Метод средних, метод проб, метод наименьших квадратов.

6. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и по не сгруппированным данным.

7. Выборочный коэффициент корреляции. Его свойства.

8. Оценка параметров и ошибок наблюдений. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии.

*Краткие методические указания*

Собеседование по теории проводится после изучения соответствующей темы.

**Задания для выполнения контрольных работ**

**Контрольная работа №1**

1. Для студенческой лотереи были пронумерованы 400 билетов номерами от 1 до 400. Организаторы лотереи сделали ее беспроигрышной. Все выигрыши разделили на три вида:

а) «самый большой выигрыш» - том стихов Пушкина, приходится на билеты, номера которых содержат три одинаковых цифры;

б) «средний выигрыш» - набор фломастеров – приходится на билеты, номера которых содержат две одинаковых цифры.

Определить вероятность того, что

а) взятый наудачу билет окажется выигрышным;

б) на взятый билет выиграют «средний выигрыш»;

в) на взятый билет выиграют «большой выигрыш».

2. В коробке 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что вынутые наугад два окажутся черными?

3. Два стрелка производят по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания первого стрелка равна 0,9; а вторым - 0,8. Найти вероятность того, что мишень поразит только один стрелок.

4. Вероятности своевременного выполнения задания тремя независимо работающими предприятиями соответственно равны 0,5; 0,6; 0,7. Найти вероятность своевременного выполнения задания хотя бы одним предприятием.

*Краткие методические указания*

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

**Контрольная работа №2**

1. Полагая, что рост мужчин определенной возрастной группы есть нормально распределенная случайная величинах с параметрами $a = 173, \sigma = 6.$

Найти:

а) выражение плотности вероятности и функции распределения случайной величины;

б) доли костюмов 4-го роста (176—182 см) и 3-го роста (170—176 см), которые нужно предусмотреть в общем объеме производства для данной возрастной группы;

в) сформулировать «правило трех сигм» для случайной величины.

2. Математическое ожидание нормально распределенной случайной величины равно 4, дисперсия равна 9. Написать выражение для плотности вероятности.

3. При измерении нормально распределенной случайной величины оказалось, что ее среднее квадратичное отклонение равно 10, а вероятность попадания этой величины в интервал от 100 до 140, симметричный относительно математического ожидания, равна 0,86. Найти математическое ожидание этой величины и вероятность попадания ее в интервал от 90 до 150.

*Краткие методические указания*

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

*Шкала оценки*

**Варианты индивидуальных домашних заданий**

**ИДЗ №1«Случайные события»**

1.В урне 40 шаров: 20 красных, 5 синих и 15 белых. Вынимается один шар. Он не возвращается, затем вынимают второй шар. Найти вероятность того, что оба шара окажутся цветными.

2.Имеется 50 экзаменационных билетов, каждый из которых содержит два вопроса. Экзаменующийся знает ответ не на все 100 вопросов, а только на 60. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса из своего билета, или на один вопрос из своего билета, или на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.

3.Два баскетболиста делают по 3 броска мячом в корзину. Вероятности попадания мяча в корзину при каждом броске равны соответственно 0,6 и 0,7. Найти вероятность того, что: а) у обоих будет одинаковое количество попаданий; б) у первого баскетболиста будет больше попаданий, чем у второго.

4.Агрегат состоит из трех параллельных цепей, каждая из которых включает в себя 4 последовательно соединенных элемента. Две цепи являются резервными. Надежность элементов в основной цепи 0,97, в резервных -0,92. Определить надежность агрегата

5.На предприятие поступают заявки от нескольких торговых пунктов. Вероятности поступления заявок от пунктов  и  равны соответственно 0,5 и 0,4. Найти вероятность поступления заявок от пункта  или от пункта, считая события поступления заявок от этих пунктов независимыми, но совместными.

6. Библиотека состоит из 10 различных книг, причём 5 книг стоят 4 рубля каждая, 3 книги по 1 рублю, 2 по 3 рубля. Найти вероятность того, что взятые наудачу 2 книги стоят 5 рублей.

7. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,8, вторым 0,6. Найти вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком.

*Краткие методические указания*

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

**ИДЗ№2 «Случайные величины»**

1. Для того чтобы проверить точность своих финансовых счетов, компания регулярно пользуется услугами аудиторов для проверки бухгалтерских проводок счетов. Известно, что служащие компании при обработке входящих счетов допускают 3% ошибок. Аудитор случайно отбирает 4 входящих документа. Составить закон распределения числа ошибок, выявленных аудитором. Найти числовые характеристики. Составить функцию распределения, построить ее график. Найти вероятность того, что аудитор обнаружит более чем одну ошибку.

2. Известно, что среди 10 объектов, нуждающихся в капитальном ремонте, 4 – объекты производственного назначения. Случайным образом отбираются 4 объекта для первоочередного ремонта. Составить закон распределения числа объектов производственного назначения среди отобранных.

3. Даны законы распределения двух независимых случайных величин $X$ и $Y$:

| $x_i$ | 1 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

| $y_j$ | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|
| $p_j$ | 0,4 | 0,3 | 0,3 |

Требуется:

-составить закон распределения случайной величины $Z = X \cdot Y$;

- найти числовые характеристики случайных величин $X$, $Y, Z$;

- проверить свойство $M(Z) = M(X) \cdot M(Y)$;

- построить функцию распределения для $Z$ и построить ее график.

4. Случайная величина $X$ задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 1 - \dfrac{1}{x^3}, & x \geq 1, \end{cases} \quad \alpha = -1,\ \beta = 2.$$

Требуется:

а) найти функцию плотности распределения $f(x)$;

б) найти $M(X), D(X), \sigma(X)$;

в) найти вероятность $P(\alpha < X < \beta)$;

г) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

5. Случайная величина $X$ имеет показательное распределение с параметром $\lambda = 1$. Составить $f(x)$ и $F(x)$. Найти $P(0 < X < 3)$ и числовые характеристики.

6. Уровень безработицы в среднем по стране равен 4%. Определить вероятность того, что уровень безработицы в отдельно взятом регионе превысит 7%.

7. Случайная величина $X \sim N(a;\sigma); a = 16; \sigma = 100; \alpha = 15{,}75; \beta = 16{,}3; \delta = 16{,}25$.

Требуется:

- составить функцию плотности распределения и построить ее график;
- найти вероятность того, что случайная величина в результате испытания примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$;
- найти вероятность того, что абсолютная величина отклонения значений случайной величины от ее математического ожидания не превысит $\delta$.

*Краткие методические указания*

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

**ИДЗ№3 «Обработка одномерной выборки»**

Дана выборка значений признака $X$ объемом $n$.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 135 | 133 | 124 | 132 | 104 | 152 | 134 | 130 | 129 | 120 | 122 | 124 |
| 117 | 123 | 123 | 129 | 121 | 122 | 125 | 131 | 147 | 124 | 137 | 112 |
| 126 | 128 | 111 | 129 | 115 | 147 | 131 | 132 | 137 | 119 | 125 | 120 |
| 129 | 125 | 123 | 127 | 132 | 118 | 133 | 132 | 132 | 134 | 131 | 120 |
| 135 | 132 | 125 | 132 | 108 | 114 | 121 | 133 | 133 | 135 | 131 | 125 |
| 114 | 115 | 122 | 131 | 125 | 132 | 120 | 126 | 115 | 117 | 118 | 118 |
| 132 | 134 | 127 | 127 | 124 | 135 | 128 | 127 | 115 | 144 | 129 | 120 |
| 137 | 127 | 125 | 116 | 132 | 120 | 117 | 127 | 118 | 109 | 127 | 122 |
| 120 | 135 | 116 | 118 | 133 | 136 | 125 | 126 | 119 | 126 | 129 | 127 |
| 129 | 124 | 127 | 132 | 126 | 131 | 127 | 130 | 126 | 124 | 135 | 127 |
| 124 | 123 | 123 | 130 | 132 | 143 | 122 | 139 | 120 | 134 | 108 | 132 |
| 121 | 111 | 123 | 140 | 137 | 120 | 125 | 131 | 118 | 120 | 120 | 136 |

Задание: 1) построить статистическую совокупность;

2) построить гистограмму относительных частот;

3) построить эмпирическую функцию распределения;

4) найти точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии, асимметрию, эксцесс;

5) найти доверительный интервал для математического ожидания с заданной надежностью;

6) проверить гипотезу о нормальном законе распределения с помощью критериев Пирсона и Колмогорова.

**ИДЗ№4 «Элементы корреляционного анализа»**

**1) «Нелинейная корреляция»**

Для установления корреляционной зависимости между величинами $X$ и $Y$ (где $Y$ – случайная величина, $X$ – неслучайная величина) проведены эксперименты, результаты которых представлены в таблице.

| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_{ij}$ | 12 | 11 | 6 | 6 | 11 | 15 |
| | 12 | 11 | 8 | 4 | 12 | 13 |
| | 10 | 12 | 6 | 6 | 10 | 16 |
| | 14 | 12 | 6 | 3 | 10 | 14 |
| | 13 | 9 | 7 | 6 | 11 | 14 |

Требуется:

1) найти условные средние и построить эмпирическую линию регрессии $Y$ по $X$ (ломаную);

2) найти уравнение регрессии $Y$ по $X$ методом наименьших квадратов и затем построить ее на одном чертеже с эмпирической линией регрессии;

3) оценить тесноту корреляционной зависимости $Y$ по $X$;

4) проверить адекватность уравнения регрессии $Y$ по $X$.

**2) «Линейная корреляция»**

Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии $Y$ на $X$.

| $X$ | $Y$ | $X$ | $Y$ | $X$ | $Y$ | $X$ | $Y$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | 50 | 59 | 59 | 56 | 62 | 58 | 62 |
| 55 | 57 | 57 | 60 | 52 | 58 | 57 | 57 |
| 57 | 61 | 48 | 52 | 42 | 43 | 46 | 49 |
| 55 | 58 | 41 | 47 | 48 | 50 | 54 | 63 |
| 51 | 51 | 57 | 57 | 60 | 63 | 67 | 72 |
| 62 | 70 | 50 | 57 | 62 | 64 | 60 | 64 |
| 43 | 43 | 64 | 67 | 46 | 47 | 53 | 53 |
| 64 | 71 | 43 | 45 | 51 | 59 | 57 | 65 |
| 56 | 64 | 57 | 62 | 69 | 76 | 41 | 45 |
| 65 | 67 | 54 | 56 | 60 | 60 | 58 | 61 |
| 56 | 63 | 50 | 51 | 57 | 61 | 43 | 45 |
| 51 | 58 | 59 | 66 | 62 | 65 | 55 | 57 |
| 58 | 60 | 48 | 51 | 58 | 66 | 40 | 43 |
| 42 | 47 | 45 | 54 | 54 | 60 | 67 | 74 |
| 46 | 54 | 51 | 53 | 57 | 63 | 57 | 57 |
| 54 | 60 | 40 | 41 | 44 | 45 | 48 | 54 |
| 62 | 67 | 59 | 65 | 55 | 62 | 56 | 57 |
| 57 | 58 | 46 | 54 | 50 | 54 | 57 | 65 |
| 68 | 68 | 47 | 52 | 63 | 67 | 73 | 79 |
| 47 | 56 | 55 | 59 | 44 | 48 | 54 | 56 |
| 69 | 74 | 49 | 55 | 51 | 60 | 57 | 66 |
| 65 | 72 | 64 | 70 | 47 | 55 | 63 | 67 |

*Краткие методические указания*

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре: обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, теоретический опрос, тесты, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения Moodle.

**5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Андрухаев Х. М. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. СБОРНИК ЗАДАЧ 3-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2021 - 177 - Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-sbornik-zadach-471081

2. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник [Электронный ресурс] : Дашков и К , 2020 - 472 - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=358538

3. Кацман Ю. Я. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. ПРИМЕРЫ С РЕШЕНИЯМИ. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2021 - 130 - Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-primery-s-resheniyami-470154

4. Лихачев, А. В. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику : учебное пособие / А. В. Лихачев. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-7782-3903-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152261 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Гмурман В. Е. РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ 11-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2021 - 406 - Режим доступа: https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-468330

2. Гмурман В. Е. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА 12-е изд. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2021 - 479 - Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-468331

3. Сидняев Н. И. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 219 - Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-449708

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование (http://window.edu.ru)
2. Информационная обучающая среда «Moodle» (http://edu.vvsu.ru)
3. Математический форум Math Help Planet (http://mathhelpplanet.com/static.php)
4. Образовательный математический сайт Exponenta.ru для студентов, изучающих высшую математику, и для преподавателей математики (http://old.exponenta.ru)
5. ЭБС Консультант студента (www.studentlibrary.ru)
6. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: https://znanium.com/
7. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
8. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: https://urait.ru/
9. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
10. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийная трибуна E-Station S
- Проектор № 1Epson EB-480

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра математики и моделирования

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 08.03.01 «Строительство» (Б-СТ) | ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций, моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1** «ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез- та | Тип рез- та | Результат | |
| ОПК-1.1к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций, моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений | РД1 | Знание | основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, математических методов обработки экспериментальных данных | - правильность ответа по содержанию задания;<br>- полнота и глубина ответа; |
| | РД2 | Умение | применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач | умение решать стандартные задачи дисциплины, основные типы которых разбираются на практических занятиях |
| | РД3 | Навык | использования основных понятий, формул и методов теории вероятностей и математической статистики при самостоятельном решении задач | владеет навыками выбора формул, методов и правильного подхода к решению задачи |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Очно-заочная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, математических методов обработки экспериментальных данных | 1.1. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события. | тест 1 | Тест |
| | | 1.2. Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания | тест 1 | Тест |
| | | 1.3. Случайные величины | тест 2 | Тест |
| | | 1.4. Основные определения математической статистики | тест 3 | Тест |
| | | 1.5. Оценки параметров распределения | тест 3 | Тест |
| | | 1.6. Статистическая проверка статистических гипотез | тест 3 | Тест |
| | | 1.7. Элементы корреляционного и регрессионного анализа | тест 3 | Тест |
| РД2 | Умение : применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач | 1.1. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события. | тест 1 | Тест |
| | | 1.2. Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания | тест 1 | Тест |
| | | 1.3. Случайные величины | тест 2 | Тест |
| | | 1.4. Основные определения математической статистики | тест 3 | Тест |
| | | 1.5. Оценки параметров распределения | тест 3 | Тест |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1.6. Статистическая проверка статистических гипотез | тест 3 | Тест |
| | | 1.7. Элементы корреляционного и регрессионного анализа | тест 3 | Тест |
| РД3 | Навык : использования основных понятий, формул и методов теории вероятностей и математической статистики при самостоятельном решении задач | 1.1. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события. | тест 1 | Тест |
| | | 1.2. Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания | тест 1 | Тест |
| | | 1.3. Случайные величины | тест 2 | Тест |
| | | 1.4. Основные определения математической статистики | тест 3 | Тест |
| | | 1.5. Оценки параметров распределения | тест 3 | Тест |
| | | 1.6. Статистическая проверка статистических гипотез | тест 3 | Тест |
| | | 1.7. Элементы корреляционного и регрессионного анализа | тест 3 | Тест |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | | |
|---|---|---|---|
| | Тесты №1-3 | Итоговый тест | Итого |
| Лекции | | | |
| Практические занятия | | | |
| Самостоятельная работа | | | |
| СЭО | 80 | | 80 |
| Промежуточная аттестация | | 20 | 20 |
| Итого | 80 | 20 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 0 до 60 | «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

### Итоговый тест по дисциплине

**Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа**

Выполнение определенного комплекса условий, в которых наблюдается то или иное явление, фиксируется тот или иной результат, называется

1)испытанием
2)событием
3)вероятностью
4)сочетанием
5)экспериментом.

Ответ:

**Задание 2. Установите соответствие между понятиями и примерами.**

**К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами.**

Рассматривается испытание: подбрасывается игральная кость.

| | |
|---|---|
| 1)достоверное событие<br>2)невозможное событие | A)выпало 3 очка<br>B)выпало больше 6 очко<br>C)выпало не более 6 очков<br>D)выпало четное число очков |

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

| 1 | 2 |
|---|---|
| | |

**Задание 3. Прочитайте текст и установите последовательность.**

Расположите события в порядке возрастания их вероятностей

1)при подбрасывании двух монет два раза выпал герб
2)при подбрасывании игральной кости выпало число очков, большее четырех

3)из колоды в 36 карт наугад достали туза
4)из урны, содержащей пять белых шаров, наугад достали черный шар
5)при подбрасывании игральной кости выпало четное число очков.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

**Задание 4. Установите соответствие между событиями и вероятностями.**

**К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.**

| | |
|---|---|
| 1) при подбрасывании игральной кости выпадет число очков, меньшее 4<br>2) из урны, в которой 6 белых и 4 черных шара, наугад достали белый шар<br>3) из колоды карт (36 штук) достали карту бубновой масти | A)0,6<br>B)0,25<br>C)0,5 |

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

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | |

**Задание 5. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Чему равна вероятность того, что в наудачу написанном трехзначном числе все цифры одинаковые

Ответ:

**Задание 6. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа**

Укажите дискретные случайные величины

1)число очков, выпавшее при подбрасывании игральной кости
2)дальность полета артиллерийского снаряда
3)количество произведенных выстрелов до первого попадания
4)расход электроэнергии на предприятии за месяц
5)рост студента
6)оценка, полученная студентом на экзамене по теории вероятностей.

Ответ:

**Задание 7. Прочитайте текст задания, примените необходимое свойство. Запишите ответ.**

Чему равно выражение $M(X - M(X))$

Ответ:

**Задание 8. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа**

Как называется число, характеризующее степень разбросанности значений случайной величины около математического ожидания

1)дисперсией
2)начальным моментом
3)корреляционным моментом
4)эксцессом

Ответ:

**Задание 9. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается пять выигрышей по 500 рублей, пять выигрышей по 400 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Если $X$ – сумма выигрыша владельца одного лотерейного билета, то чему равна вероятность события $X$=0.

Ответ:

**Задание 10. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Дискретная случайная величина $X$ задана законом распределения вероятностей

| $x_i$ | 3 | 4 | 7 |
|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,4 | 0,1 | 0,5 |

Чему равно математическое ожидание M(X)

Ответ:

**Задание 11. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Дан вариационный ряд

| $x_i$ | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| $n_i$ | 5 | 2 | 3 |

Чему равна выборочная дисперсия

1)4
2)1,8
3)0,84
4)0,76

Ответ:

**Задание 12. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Дан вариационный ряд

| $x_i$ | 1 | 5 | 7 | 9 |
|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 5 | 7 | 10 | 3 |

Чему равна медиана этого ряда?

Ответ:

**Задание 13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа**

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид

1)(10,5; 11,5)
2) (11; 11,5)
3) (10,5; 10,9)
4) (10,5; 11)

Ответ:

**Задание 14. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа**

Дана выборка объема $n$. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее $\bar{x}$ …

1) не изменится
2) уменьшится в 5 раз
3) увеличится в 25 раз
4)увеличится в 5 раз

Ответ:

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания закрытого типа (есть варианты ответа) и открытого типа (без выбора вариантов).

*Шкала оценки*

| *Задания закрытого типа* |
|---|
| 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |

| *Задания открытого типа* |
|---|
| 2 б - совпадает полностью с эталонными ответом<br>0 б – остальные случаи |

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

**5.2 Примеры тестовых заданий**

**Тест 1**

**Задание 1. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Сколько различных дробей можно составить из чисел 3, 5, 7, 11, 13, 17 так, чтобы в каждую дробь входили 2 различных числа?

1) 15
2) 720
3) 120
4) 30

Ответ:

**Задание 2. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Испытание — «бросают две монеты». Событие — «на одной из монет выпадет герб». Чему равно число всех элементарных, равновозможных, единственно возможных, несовместных исходов?

1) одно
2) два
3) три
4) четыре

Ответ:

**Задание 3. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Пусть событие $A$ – работает машина, $B_t$ – работает $t$ –ый котел ($t$=1,2,3). Выберите событие: машинно-котельная установка работает, если работает машина и, хотя бы один котел.

1) $AB_1B_2B_3$

2) $A(B_1+B_2+B_3)$

3) $AB_1(B_3+B_2)$

4) $A(B_1B_2\overline{B_3}+\overline{B_1}B_2B_3+B_1\overline{B_2}B_3+B_1B_2B_3)$.

Ответ:

**Задание 4. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором – с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Найти вероятность того, что сумма номеров вынутых шаров не более 10 (с точностью до 0,001)

Ответ:

**Задание 5. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

На склад поступают детали с двух заводов. Первый завод дает 80% стандартных деталей, второй – 60%. Наудачу взяли по одной детали каждого завода. Найти вероятность того, что среди взятых деталей только одна стандартная (с точностью до 0,001)

Ответ:

**Задание 6. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

На строительство объекта поставляются кирпичи, изготовленные двумя заводами. Производительность второго завода выше производительности первого на 20%. Вероятность того, что кирпич, изготовленный на первом заводе высокого качества равна 0,9; для второго завода эта вероятность равна 0,85. Найти вероятность того, что наудачу взятый кирпич высокого качества

1) 0,36
2) 0,51
3) 0,41
4) 0,87.

Ответ:

**Задание 7. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Студент одинаково плохо подготовился к каждому из трёх экзаменов. Вероятность того, что он сдаст хотя бы один из них, равна 0,578125. Найти вероятность того, что он сдаст все экзамены (с точностью до 0,001)

Ответ:

**Задание 8. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Вероятность появления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,2. Как следует вычислять вероятность того, что событие появится не менее 18 и не более 24 раз?

1) $P(18 \le X \le 24) \approx \Phi(1) - \Phi(0{,}5)$

2) $P(18 \le X \le 24) \approx \frac{1}{16}(\varphi(1) - \varphi(0{,}5))$

3) $P(18 \le X \le 24) \approx \frac{1}{4}(\varphi(1) - \varphi(0{,}5))$

4) $P(18 \le X \le 24) \approx \Phi(1) + \Phi(0{,}5)$

Ответ:

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания закрытого типа (есть варианты ответа) и открытого типа (без выбора вариантов).

*Шкала оценки*

| *Задания закрытого типа* |
|---|
| 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |

| *Задания открытого типа* |
|---|
| 2 б - совпадает полностью с эталонными ответом<br>0 б – остальные случаи |

**Тест 2**

**Задание** 1. **Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Как называются величины, если закон распределения одной из случайных величин меняется от того, какие значения принимает другая?

1) зависимыми
2) совместными
3) независимыми
4) несовместными

Ответ:

**Задание 2. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Какие значения может принимать функция распределения

1) [0; 1]
2) (0; 1)
3) [-1; 1]
4) $(-\infty;+\infty)$

Ответ:

**Задание 3. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Дискретная случайная величина $X$ задана законом распределения вероятностей

| $x_i$ | -5 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

Найти математическое ожидание случайной величины.

Ответ:

**Задание 4. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Если *f(x)* - дифференциальная функция распределения, по какой формуле можно найти интегральную функцию распределения?

1) $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(x)dx$

2) $F(x) = \int_{-\infty}^{x} xf(x)dx$

3) $F(x) = \int_{-\infty}^{b} f(x)dx$

4) $F(x) = \int_{-\infty}^{b} xf(x)dx$

Ответ:

**Задание 5. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Дискретная случайная величина *X* задана законом распределения вероятностей

| $x_i$ | -4 | 0 | 6 | 8 |
|---|---|---|---|---|
| $p_i$ | $p_1$ | 0,4 | $p_2$ | 0,2 |

Зная, что $p_1 > p_2$, определить, какие значения могут принимать эти вероятности

1) 0,3 и 0,1
2) 0,35 и 0,15
3) 0,3 и 0,2
4) 0,25 и 0,2.

Ответ:

**Задание 6. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Непрерывная случайная величина *X* задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0, \\ \dfrac{2x}{9}, & 0 < x \le 3, \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Чему равно *M(X)*

1)2
2) 3
3) -1
4) 4

Ответ:

**Задание 7. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Задан ряд распределения случайной величины $X$ :

| $x_i$ | -1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,1 | ? | 0,3 |

Чему равно значение $p_2$?

Ответ:

**Задание 8. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Случайные величины $X$ и $Y$ заданы законами распределения

| $x_i$ | -2 | 2 |
|---|---|---|
| $p_i$ | 0,6 | 0,4 |

| $y_j$ | -1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|
| $p_j$ | 0,6 | 0,1 | 0,3 |

С какой вероятностью случайная величина $X \cdot Y$ примет значение 2?

Ответ:

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания закрытого типа (есть варианты ответа) и открытого типа (без выбора вариантов).

*Шкала оценки*

| *Задания закрытого типа* |
|---|
| 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |

| *Задания открытого типа* |
|---|
| 2 б - совпадает полностью с эталонными ответом<br>0 б – остальные случаи |

**Тест 3**

**Задание 1. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Чему равна сумма частот признака?

1) объему выборки $n$

2) среднему арифметическому значений признака

3) нулю

4) единице

Ответ:

**Задание 2. Прочитайте текст задания, решите задачу. Запишите ответ в виде числа**

Какая варианта имеет наибольшую частоту?

| $x_i$ | -1 | 0 | 1 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 15 | 22 | 13 | 27 |

Ответ:

**Задание 3. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n$=100

| $x_i$ | 1 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| $n_i$ | 19 | $n_2$ | $n_3$ |

эмпирическая функция распределения вероятностей которой имеет вид:

$$F^*(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 0{,}19 & 1<x\le 3,\\ 0{,}64 & 3<x\le 5,\\ 1 & x>5.\end{cases}$$

Чему равны $n_2, n_3$

1) $n_2=45; n_3=36$

2) $n_2=64; n_3=17$

3) $n_2=55; n_3=26$

4) $n_2=36; n_3=45$

Ответ:

**Задание 4. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Каким свойством обладают оценки параметров распределений?

1) несмещенности

2) значимости

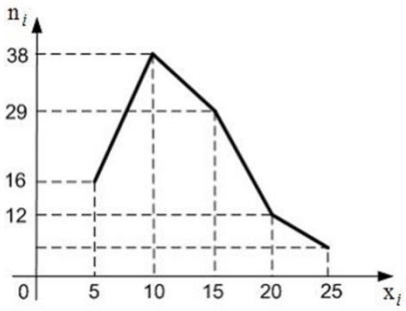
3) важности

4) смещенности

Ответ:

**Задание 5. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n$=100, полигон частот которой имеет вид:




Чему равна относительная частота варианты $x_i$ =25 в выборке?

Ответ:

**Задание 6. Прочитайте текст задания, решите задачу, выберите правильный вариант ответа**

Как меняется величина доверительного интервала с ростом объема выборки

1) уменьшается
2) увеличивается
3) остается неизменной
4) нет правильного ответа

Ответ:

**Задание 7. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Известен доход по 4 фирмам $x_1$=10, $x_2$=15, $x_3$=18, $x_4$=12. Известна также выборочная средняя по 5 фирмам, равная 15. Чему равен доход пятой фирмы $x_5$ ?

Ответ:

**Задание 8. Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа**

Выборочное уравнение прямой линии регрессии $Y$ на $X$ имеет вид $y=0,6x+2,7$, а выборочные средние квадратические отклонения для $X$ и $Y$ соответственно равны: 0,7 и 2,8. Чему равен выборочный коэффициент корреляции $r_в$

Ответ:

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания закрытого типа (есть варианты ответа) и открытого типа (без выбора вариантов).

*Шкала оценки*

| *Задания закрытого типа* |
|---|
| 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |

| *Задания открытого типа* |
|---|
| 2 б - совпадает полностью с эталонными ответом<br>0 б – остальные случаи |

**Ключи к оценочным материалам по дисциплине**
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

## 5.1. Итоговый тест по дисциплине

| Номер задания | Верный ответ | Критерии |
|---|---|---|
| 1 | 15 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 2 | 1С2В | 1 б – полное правильное соответствие<br>0 б – остальные случаи |
| 3 | 43125 | 2 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 4 | 1С2А3В | 1 б – полное правильное соответствие<br>0 б – остальные случаи |
| 5 | 0,01 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 6 | 136 | 2 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 7 | 0 | 2 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 8 | 1 | 2 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 9 | 0,98 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 10 | 5,1 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 11 | 4 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 12 | 7 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 13 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 14 | 4 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |

## 5.2 Тестовые задания для текущего контроля

### Тест 1

| Номер задания | Верный ответ | Критерии |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 2 | 4 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 3 | 2 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 4 | 0,4 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 5 | 0,44 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 6 | 4 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 7 | 0,015 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 8 | 4 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |

**Тест 2**

| Номер задания | Верный ответ | Критерии |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 2 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 3 | -0,4 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 4 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 5 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 6 | 1 | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – остальные случаи |
| 7 | 0,6 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 8 | 0,48 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |

**Тест 3**

| Номер задания | Верный ответ | Критерии |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 2 | 6 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 3 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 4 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 5 | 5 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 6 | 1 | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 7 | 20 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 8 | 2,4 | 2 б - совпадает полностью с эталонным ответом<br>0 б – остальные случаи |