

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ

6b5279da4e034bff6791728130a5b76d541c09e1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Экономический факультет

Кафедра экономики и предпринимательства

Согласовано

деканом факультета

« 21 » июня 2023 г.

/Фонина Т.Б./

### Рабочая программа дисциплины

Теория вероятности и математическая статистика

### Направление подготовки

38.03.01 Экономика

### Профиль:

Финансы и кредит

### Квалификация

Бакалавр

### Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией Экономического факультета

Протокол от «20» июня 2023 г. № 11

Председатель УМКом

/О.В. Сюзева/

Рекомендовано кафедрой экономики и предпринимательства

Протокол от «13» июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой

/М.Н. Лавров/

Мытищи

2023

Автор-составитель:  
Антипина Н.М., кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры экономики и предпринимательства

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 12.08.2020 г. № 954.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Планируемые результаты обучения.....                                                        | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                 | 4  |
| 3. Объем и содержание дисциплины.....                                                          | 4  |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся                          | 8  |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине..... | 10 |
| 6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....                                 | 24 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины.....                                           | 25 |
| 8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....    | 25 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                         | 26 |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель освоения дисциплины** - изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; овладение приемами, полемики, диалога. Освоение студентами идей и методов математической статистики, широко применяемых в исследованиях социально-экономических процессов и явлений.

#### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- сформировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;
- выработать у студентов достаточный уровень вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей и математической статистики;
- научить студентов производить статистический анализ по результатам наблюдений.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» содержит базовый материал многих математических методов, знание которых необходимо при разработке алгоритмов для решения задач различных областей производства, экономики, науки и техники.

Дисциплина предполагает знание дисциплины «Введение в специальность», а также умение работать на персональном компьютере. В свою очередь, знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении этой дисциплины, используются при изучении других дисциплин, таких как «Статистика», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины            | Форма обучения |
|-----------------------------------------|----------------|
|                                         | Очная          |
| Объем дисциплины в зачетных единицах    | 2              |
| Объем дисциплины в часах                | 72             |
| Контактная работа:                      | 56.2           |
| Лекции                                  | 28             |
| Практические занятия                    | 28             |
| из них, в форме практической подготовки | 28             |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 0.2 |
| Зачет                                        | 0.2 |
| Самостоятельная работа                       | 8   |
| Контроль                                     | 7.8 |

Форма промежуточной аттестации – зачет в 4 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование тем дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Количество часов |                      |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лекции           | Практические занятия |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | общее кол-во         | из них, в форме практической подготовки |
| <b>Тема 1. Случайные события и их вероятности</b><br>Предмет теории вероятностей. Случайные события. Классификация событий. Операции над случайными событиями и их свойства. Геометрическая интерпретация действий над случайными событиями с помощью диаграмм Эйлера-Венна. Вероятность события. Классическое определение вероятности и область его применимости. Элементы комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Непрерывное вероятностное пространство. Геометрическое определение вероятности и область его применимости. | 4                | 4                    | 4                                       |
| <b>Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей</b><br>Теоремы сложения вероятностей для несовместных случайных событий. Теоремы сложения вероятностей для двух, трех и $n$ совместных случайных событий. Независимые и зависимые случайные события. Условная вероятность. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Априорные и апостериорные вероятности.                                                                                                                          | 2                | 4                    | 4                                       |
| <b>Тема 3. Повторные независимые испытания</b><br>Повторные независимые испытания. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в испытаниях Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Приближение биномиального распределения при большом числе испытаний к нормальному. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.                                                                                                                                                                                  | 2                | 2                    | 2                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <p><b>Тема 4. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин</b></p> <p>Случайные величины. Виды случайных величин. Закон распределения дискретной случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства.</p> <p>Основные числовые характеристики. Математическое ожидание случайной величины. Его свойства. Дисперсия случайной величины. Её свойства. Среднее квадратическое отклонение. Понятие о центрированной и стандартной (нормированной) случайной величине. Начальные и центральные моменты k-го порядка случайной величины. Коэффициенты асимметрии и эксцесса случайной величины. Мода и виды распределений, связанные с ней. Медиана. Квантили и квартили случайной величины. Критические точки распределения. Производящая функция.</p> | 4 | 4 | 4 |
| <p><b>Тема 5. Основные законы распределения случайных величин</b></p> <p>Основные законы распределения дискретных случайных величин – биномиальный, пуассоновский, геометрический.</p> <p>Основные законы распределения непрерывных случайных величин - равномерный, экспоненциальный, нормальный. Функция Лапласа. Математическое ожидание и дисперсия нормальной случайной величины. Свойства случайной величины, имеющей нормальный закон распределения. Правило трёх сигм.</p> <p>Распределения Пирсона (<math>\chi^2</math>), Стьюдента (t - распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | 4 | 4 |
| <p><b>Тема 6. Многомерная случайная величина</b></p> <p>Понятие многомерной случайной величины и закона ее распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и её свойства. Зависимость и независимость двух случайных величин. Условный закон распределения одной из одномерных составляющих двумерной случайной величины.</p> <p>Числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Регрессия. Двумерный нормальный закон распределения. Его параметры. Связь между некоррелированностью и независимостью двух нормально распределенных случайных величин.</p>                                                                                                                                               | 4 | 4 | 4 |
| <p><b>Тема 7. Закон больших чисел</b></p> <p>Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство и теорема Чебышева. Условия применимости. Закон больших чисел в форме Хинчина. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема и её значение. Условия Ляпунова и Линдберга. Следствия ЦПТ – интегральная и локальная теоремы Муавра – Лапласа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 | 2 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| <b>Тема 8. Элементы теории математической статистики</b><br>Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Понятие вариационного ряда, виды вариационных рядов, числовые характеристики вариационного ряда. Полигон, гистограмма и кумулята. Числовые характеристики вариационного ряда.<br>Точечные оценки параметров распределения. Смещенные, несмещенные, эффективные, состоятельные оценки. Выборочная средняя, выборочная дисперсия. Интервальное оценивание: интервальные оценки, их точность и надежность. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Малая выборка.<br>Проверка статистических гипотез, основные понятия. Проверка гипотезы о равенстве средних. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Гипотезы о значении числовых характеристик. Проверка гипотезы о законе распределения. | 6  | 4  | 4  |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 28 | 28 | 28 |

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

| Тема                                                                            | Задание на практическую подготовку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | количество часов |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Тема 1. Случайные события и их вероятности</b>                               | Операции над случайными событиями и их свойства. Геометрическая интерпретация действий над случайными событиями. Классическое определение вероятности и область его применимости. Статистическое определение вероятности.                                                                                                                                  | 4                |
| <b>Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей</b>                             | Теоремы сложения вероятностей для несовместных случайных событий. Теоремы сложения вероятностей для двух, трех и $n$ совместных случайных событий. Независимые и зависимые случайные события. Условная вероятность.                                                                                                                                        | 4                |
| <b>Тема 3. Повторные независимые испытания</b>                                  | Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в испытаниях Бернулли.                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>Тема 4. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин</b> | Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратическое отклонение. Мода и виды распределений, связанные с ней. Медиана. | 4                |
| <b>Тема 5. Основные законы распределения случайных величин</b>                  | Основные законы распределения дискретных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия нормальной случайной величины.                                                                                                                                                                | 4                |
| <b>Тема 6. Многомерная случайная величина</b>                                   | Понятие многомерной случайной величины и закона ее распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной вели-                                                                                                                                                         | 4                |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                          | чины и её свойства. Зависимость и независимость двух случайных величин. Условный закон распределения одной из одномерных составляющих двумерной случайной величины.                                                                            |   |
| <b>Тема 7. Закон больших чисел</b>                       | Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство и теорема Чебышева. Условия применимости.                                                                                                        | 2 |
| <b>Тема 8. Элементы теории математической статистики</b> | Выборочный метод. Понятие вариационного ряда, виды вариационных рядов, числовые характеристики вариационного ряда.<br>Доверительный интервал и доверительная вероятность. Малая выборка.<br>Проверка статистических гипотез, основные понятия. | 4 |

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения           | Изучаемые вопросы                                                                                                                                                                                                                                          | Количество часов | Формы самостоятельной работы                                                                                          | Методические обеспечения                   | Формы отчетности |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
| Тема 1. Случайные события и их вероятности   | Операции над случайными событиями и их свойства. Геометрическая интерпретация действий над случайными событиями с помощью диаграмм Эйлера-Венна.                                                                                                           | 1                | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Устный опрос     |
| Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей | Теоремы сложения вероятностей для несовместных случайных событий. Теоремы сложения вероятностей для совместных случайных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 1                | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Устный опрос     |
| Тема 3. Повторные независимые испытания      | Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.                                                                                                                                                                           | 1                | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-                                                          | Учебно-методическое обеспечение дисципли-  | Устный опрос     |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                       |                                            |              |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
|                                                                          | Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу                                                             | ны                                         |              |
| Тема 4. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин | Случайные величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Коэффициенты асимметрии. Мода. Медиана. Квантили и квартили случайной величины. | 1 | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Устный опрос |
| Тема 5. Основные законы распределения случайных величин                  | Основные законы распределения дискретных случайных величин – биномиальный, пуассоновский, геометрический. Основные законы распределения непрерывных случайных величин - равномерный, экспоненциальный, нормальный. Функция Лапласа. Правило трёх сигм.                                                                                           | 1 | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Устный опрос |
| Тема 6. Многомерная случайная величина                                   | Понятие многомерной случайной величины и закона ее распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения вероятностей двумерной                                                                                                                                                               | 1 | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Устный опрос |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                                                                                       |                                            |              |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
|                                                   | случайной величины и её свойства. Математическое ожидание и дисперсия. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                       |                                            |              |
| Тема 7. Закон больших чисел                       | Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство и теорема Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема. Следствия ЦПТ – интегральная и локальная теоремы Муавра – Лапласа.                                                                                                                           | 1 | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Устный опрос |
| Тема 8. Элементы теории математической статистики | Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Понятие вариационного ряда, виды вариационных рядов, числовые характеристики вариационного ряда. Точечные оценки параметров распределения. Интервальное оценивание: интервальные оценки, их точность и надежность. Проверка статистических гипотез, основные понятия.. | 1 | 1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.<br>2.Подготовка к устному опросу | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Устный опрос |
| Итого                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8 |                                                                                                                       |                                            |              |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции                                                                                                         | Этапы формирования                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач. | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа |

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования                                          | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания                     | Шкала оценивания                                                            |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ОПК -2                  | Пороговый                | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа | Знать:<br>определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов теории вероятности и математической статистики.<br>Уметь:<br>-применять методы теории вероятности и математической статистики в профессиональных задачах;<br>-пользоваться справочной литературой по математике.                                      | Устный опрос                            | Шкала оценивания устного опроса                                             |
|                         | Продвинутый              | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа | Знать:<br>определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов теории вероятности и математической статистики.<br>Уметь:<br>-применять методы теории вероятности и математической статистики в профессиональных задачах;<br>-пользоваться справочной литературой по математике.<br>Владеть:<br>навыками практическо- | Устный опрос<br>Практическая подготовка | Шкала оценивания устного опроса<br>Шкала оценивания практической подготовки |

|  |  |  |                                                                                                       |  |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | го использования теории вероятности и математической статистики при решении профессиональных проблем. |  |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### **Шкала оценивания устного опроса**

| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Баллы</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечает на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.                       | <b>10</b>    |
| участие в работе на практических занятиях, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечает на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения. | <b>5</b>     |
| низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.                                                                                                                                                  | <b>2</b>     |
| отсутствие активности на практических занятиях, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.                                                                                                                                                                                                 | <b>0</b>     |

#### **Шкала оценивания практической подготовки**

| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                       | <b>Баллы</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| высокая активность на практической подготовке, выполнены все необходимые расчеты и задания сформированы выводы, даны рекомендации                                                | <b>10</b>    |
| средняя активность на практической подготовке, средняя активность на практической подготовке, выполнены не все необходимые расчеты и допущены ошибки, неточности в рекомендациях | <b>6</b>     |
| низкая активность на практической подготовке, не выполнены необходимые расчеты и допущены ошибки, нет выводов и рекомендаций                                                     | <b>0</b>     |

### **5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Примерные вопросы для устного опроса**

1. Операции над случайными событиями и их свойства.
2. Геометрическая интерпретация действий над случайными событиями
3. Классическое определение вероятности и область его применимости.
4. Статистическое определение вероятности.
5. Теоремы сложения вероятностей для несовместных случайных событий.
6. Теоремы сложения вероятностей для двух, трех и n совместных случайных событий.
7. Независимые и зависимые случайные события.
8. Условная вероятность.
9. Повторные независимые испытания.
10. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в испытаниях Бернулли.

11. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
12. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства.
13. Математическое ожидание случайной величины.
14. Дисперсия случайной величины.
15. Среднее квадратическое отклонение.
16. Мода и виды распределений, связанные с ней. Медиана.
17. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
18. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
19. Математическое ожидание и дисперсия нормальной случайной величины.
20. Понятие многомерной случайной величины и закона ее распределения.
21. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства.
22. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и её свойства.
23. Зависимость и независимость двух случайных величин.
24. Условный закон распределения одной из одномерных составляющих двумерной случайной величины.
25. Предельные теоремы теории вероятностей.
26. Закон больших чисел.
27. Неравенство Маркова.
28. Неравенство и теорема Чебышева. Условия применимости.
29. Выборочный метод.
30. Понятие вариационного ряда, виды вариационных рядов, числовые характеристики вариационного ряда.
31. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Малая выборка.
32. Проверка статистических гипотез, основные понятия.

### **Примерные вопросы к зачету**

1. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Классификация событий.
2. Операции над случайными событиями и их свойства.
3. Геометрическая интерпретация действий над случайными событиями с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
4. Вероятность события. Классическое определение вероятности и область его применимости.
5. Элементы комбинаторики. Статистическое определение вероятности.
6. Теоремы сложения вероятностей для несовместных случайных событий.
7. Независимые и зависимые случайные события. Условная вероятность. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в испытаниях Бернулли.
10. Приближение биномиального распределения при большом числе испытаний к нормальному.
11. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
12. Случайные величины. Виды случайных величин. Их сходства и отличия.
13. Дискретная случайная величина. Ряд распределения дискретной случайной величины.
14. Функция распределения дискретной случайной величины и её свойства.
15. Основные числовые характеристики.
16. Математическое ожидание случайной величины. Его свойства.
17. Дисперсия случайной величины. Её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
18. Понятие о центрированной и стандартной (нормированной) случайной величине.

19. Коэффициенты асимметрии и эксцесса случайной величины.
20. Мода и виды распределений, связанные с ней. Медиана.
21. Квантили и квартили случайной величины. Их значение и интерпретация.
22. Основные законы распределения дискретных случайных величин – биномиальный, пуассоновский, геометрический, гипергеометрический, отрицательный биномиальный.
23. Ряды распределения, числовые характеристики, сходства и отличия друг с другом.
24. Непрерывная случайная величина. Функция распределения непрерывной случайной величины.
25. Сходства и отличия функций распределений дискретных и непрерывных случайных величин.
26. Функция плотности вероятностей.
27. Основные числовые характеристики: математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты.
28. Основные числовые характеристики: мода, медиана, квантили, квартили, коэффициенты асимметрии и эксцесса непрерывной случайной величины.
29. Основные законы распределения непрерывных случайных величин - равномерный, логнормальный, экспоненциальный, гамма-распределение.
30. Функции плотности вероятности и их свойства. Функции распределения. Их характеристики. Области применения.
31. Распределения Пирсона ( $\chi^2$ ), Стьюдента (t - распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение). Связь с другими распределениями.
32. Функции плотности вероятности. Математические ожидания и дисперсии.
33. Нормальный закон распределения. Функция плотности вероятности – функция Гаусса - и её свойства.
34. Характеристики формы кривой. Функция распределения. Функция Лапласа.
35. Математическое ожидание и дисперсия нормальной случайной величины.
36. Свойства случайной величины, имеющей нормальный закон распределения. Правило трёх сигм.
37. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел.
38. Лемма Маркова. Неравенство и теорема Чебышева.
39. Условия применимости. Закон больших чисел в форме теоремы Маркова.
40. Теорема Хинчина. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.
41. Центральная предельная теорема и её значение.
42. Многомерная случайная величина.
43. Двумерные дискретные случайные величины.
44. Одномерные (маргинальные) распределения.
45. Условный закон распределения одной из одномерных составляющих двумерной дискретной случайной величины.
46. Двумерные непрерывные случайные величины.
47. Функция плотности вероятности двумерной непрерывной случайной величины и её свойства.
48. Выражение условных плотностей распределения через безусловные.
49. Теорема умножения вероятностей/плотностей распределения для дискретных/непрерывных случайных величин.
50. Независимость случайных величин.
51. Связь между коррелированностью/некоррелированностью случайных величин и их зависимостью/независимостью.
52. Ковариация (корреляционный момент) двух случайных величин. Её свойства.
53. Связь с математическим ожиданием произведения и дисперсией суммы случайных величин.

54. Коэффициент корреляции и его свойства.
55. Двумерный нормальный закон распределения. Его параметры.
56. Функция плотности вероятности. Теорема о связи между некоррелированностью и независимостью двух нормально распределенных случайных величин.
57. Основные задачи математической статистики.
58. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки.
59. Полигон и гистограмма.
60. Статистические оценки параметров распределения.
61. Смещенные, несмещенные, эффективные, состоятельные оценки.
62. Точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия.
63. Понятие вариационного ряда, виды вариационных рядов.
64. Числовые характеристики вариационного ряда.
65. Основные понятия и определения выборочного метода.
66. Ошибки выборки.
67. Интервальное оценивание: интервальные оценки, их точность и надежность.
68. Доверительный интервал и доверительные границы.
69. Проверка статистических гипотез, основные виды.
70. Критерий Пирсона проверки статистических гипотез.
71. Критерий Стьюдента проверки статистических гипотез.
72. Критерий нормального распределения проверки статистических гипотез.
73. Критерий Фишера – Снедекора проверки статистических гипотез для средней и доли.
74. Виды и форма связей, рассматриваемые в статистике.
75. Показатели тесноты связи.
76. Парная линейная зависимость.
77. Методы расчета коэффициента уравнения регрессии.

### **Задание на практическую подготовку**

#### **Задание 1**

Под случайным событием, связанным с некоторым опытом, понимается всякое событие, которое при осуществлении этого опыта

- а) не может произойти;
- \*б) либо происходит, либо нет;
- в) обязательно произойдет.

#### **Задание 2**

Если событие **A** происходит тогда и только тогда, когда происходит событие **B**, то их называют

- \*а) равносильными;
- б) совместными;
- в) одновременными;
- г) тождественными.

#### **Задание 3**

Если полная система состоит из 2-х несовместных событий, то такие события называются

- \*а) противоположными;
- б) несовместными;
- в) невозможными;
- г) равносильными.

#### **Задание 4**

Опыт с подбрасыванием игральной кости. Событие **A<sub>1</sub>** – появление четного числа очков. Событие **A<sub>2</sub>** – появление 2-х очков. Событие **A<sub>1</sub>·A<sub>2</sub>** состоит в том, что выпало

\*а) 2; \*б) 4; в) 6; г) 5.

**Задание 5**

Вероятность достоверного события равна

а) 0; \*б) 1; в) 2; г) 3.

**Задание 6**

Вероятность произведения двух зависимых событий **A** и **B** вычисляется по формуле

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

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

**Задание 7**

Из 25 экзаменационных билетов, занумерованных числами от 1 до 25, студент наудачу извлекает 1. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если он знает ответы на 23 билета?

а)  $\frac{25}{23}$ ; б)  $\frac{2}{23}$ ; в)  $\frac{2}{25}$ ; \*г)  $\frac{23}{25}$ .

**Задание 8**

В коробке 10 шаров: 3 белых, 4 черных, 3 синих. Наудачу вытащили 1 шарик. Какова вероятность, что он будет либо белым, либо черным?

а)  $\frac{3}{10}$ ; \*б)  $\frac{4}{10}$ ; в)  $\frac{10}{7}$ ; \*г)  $\frac{7}{10}$ .

**Задание 9**

Имеется 2 ящика. В первом 5 стандартных и 1 нестандартная деталь. Во втором 8 стандартных и 2 нестандартные детали. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Какова вероятность того, что вынутые детали окажутся стандартными?

а)  $\frac{5}{24}$ ; \*б)  $\frac{2}{3}$ ; в)  $\frac{10}{16}$ ; г)  $\frac{3}{8}$ .

**Задание 10**

Из слова «математика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что эта буква «а»?

а)  $\frac{1}{10}$ ; б)  $\frac{2}{10}$ ; \*в)  $\frac{3}{10}$ ; г)  $\frac{4}{10}$ .

**Задание 11**

Если событие в данном опыте не может произойти, то оно называется

- \*а) невозможным;
- б) несовместным;
- в) необязательным;
- г) недостоверным.

**Задание 12**

Совокупность несовместных событий таких, что в результате опыта должно произойти хотя бы одно из них называются

- \а) неполной системой событий; \*б) полной системой событий;
- в) целостной системой событий; г) не целостной системой событий.

**Задание 13**

Опыт с подбрасыванием игральной кости. Событие **A** выпадает число очков не большее 3.

Событие **B** выпадает четное число очков. Событие **A · B** состоит в том, что выпала грань с номером

а) 1; \*б) 2; в) 3; г) 4.

**Задание 14**

События, образующие полную систему попарно несовместных и равновероятных событий называются

- \*а) элементарными;
- б) несовместными;
- в) невозможными;
- г) достоверными.

#### Задание 15

Вероятность невозможного события равна

- а) 0; \*б) 1; в) 2; г) 3.

#### Задание 16

В магазин поступило 30 холодильников. 5 из них имеют заводской дефект. Случайным образом выбирается один холодильник. Какова вероятность, что он будет без дефекта?

- $\frac{1}{6}$  ; \*б)  $\frac{5}{6}$  ; в)  $\frac{1}{5}$  ; \*г)  $\frac{1}{30}$  .

#### Задание 17

Вероятность произведения двух независимых событий **A** и **B** вычисляется по формуле

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

#### Задание 18

В классе 20 человек. Из них 5 отличников, 9 хорошистов, 3 имеют тройки и 3 имеют двойки. Какова вероятность того, что выбранный случайно ученик либо хорошист, либо отличник?

- $\frac{1}{4}$  ; б)  $\frac{9}{20}$  ; \*в)  $\frac{7}{10}$  ; \*г)  $\frac{3}{10}$  .

#### Задание 19

В первой коробке 2 белых и 3 черных шара. Во второй коробке 4 белых и 5 черных шаров. Наудачу извлекают из каждой коробки по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

- $\frac{2}{5}$  ; б)  $\frac{4}{45}$  ; \*в)  $\frac{8}{45}$  ; г)  $\frac{4}{9}$  .

#### Задание 20

Вероятность достоверного события равна

- а) 0; \*б) 1; \*в) 2; г) 3.

#### Задание 21

Если в данном опыте никакие два из событий не могут произойти одновременно, то такие события называются

- \*а) несовместными;
- б) невозможными;
- в) равносильными;
- г) совместными.

#### Задание 22

Совокупность несовместных событий таких, что в результате опыта должно произойти хотя бы одно из них называются

- а) неполной системой событий; \* б) полной системой событий;
- в) целостной системой событий; г) не целостной системой событий.

#### Задание 23

Произведением событий **A**<sub>1</sub> и **A**<sub>2</sub> называется событие, которое осуществляется в том случае, когда

- а) происходит событие **A**<sub>1</sub>, событие **A**<sub>2</sub> не происходит;
- б) происходит событие **A**<sub>2</sub>, событие **A**<sub>1</sub> не происходит;
- \*в) события **A**<sub>1</sub> и **A**<sub>2</sub> происходят одновременно.

#### Задание 24

В партии из 100 деталей 3 бракованных. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется бракованной?

- $\frac{97}{100}$  ; б)  $\frac{3}{97}$  ; \*в)  $\frac{3}{100}$  ; г)  $\frac{100}{3}$  .

**Задание 25**

Сумма вероятностей событий образующих полную систему равна

- а) 0; \*б) 1; в) 2; г) 3.

**Задание 26**

Вероятность невозможного события равна

- \*а) 0; б) 1; в) 2; г) 3.

**Задание 27**

Вероятность суммы двух несовместных событий **A** и **B** вычисляется по формуле

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

**Задание 28**

На полке в произвольном порядке расставлено 10 учебников. Из них 1 по математике, 2 по химии, 3 по биологии и 4 по географии. Студент произвольно взял 1 учебник. Какова вероятность того, что он будет либо по математике, либо по химии?

- $\frac{1}{10}$  ; \*б)  $\frac{1}{5}$  ; в)  $\frac{10}{3}$  ; \*г)  $\frac{3}{10}$  .

**Задание 29**

Если наступление события **B** не оказывает ни какого влияния на вероятность наступления события **A**, и наоборот, наступление события **A** не оказывает ни какого влияния на вероятность наступления события **B**, то события **A** и **B** называются

- а) несовместными;  
\*б) независимыми;  
в) невозможными;  
г) зависимыми.

**Задание 30**

В двух коробках находятся карандаши одинаковой величины и формы. В первой коробке: 5 красных, 2 синих и 1 черный карандаш. Во второй коробке: 3 красных, 1 синий и 2 желтых. Наудачу извлекают по одному карандашу из каждой коробки. Какова вероятность того, что оба карандаша будут синими?

- $\frac{2}{13}$  ; \*б)  $\frac{1}{24}$  ; в)  $\frac{3}{14}$  ; г)  $\frac{1}{15}$  .

**Задание 31**

Если событие происходит в данном опыте обязательно, то оно называется

- а) совместным;  
б) реальным;  
\*в) достоверным;  
г) невозможным.

**Задание 32**

Если появление одного из событий не исключает появление другого в одном и том же испытании, то такие события называются

- \*а) совместными;  
б) несовместными;  
в) зависимыми;  
г) независимыми.

**Задание 33**

Если наступление события В не оказывает ни какого влияния на вероятность наступления события А, и наоборот, наступление события А не оказывает ни какого влияния на вероятность наступления события В, то события А и В называются

- а) несовместными;
- \*б) независимыми;
- в) невозможными;
- г) зависимыми.

#### Задание 34

Суммой событий  $A_1$  и  $A_2$  называется событие, которое осуществляется в том случае, когда

- \*а) происходит хотя бы одно из событий  $A_1$  или  $A_2$ ;
- б) события  $A_1$  и  $A_2$  не происходят;
- в) события  $A_1$  и  $A_2$  происходят одновременно.

#### Задание 35

Вероятность любого события есть неотрицательное число, не превосходящее

- \*а) 1; б) 2; в) 3; \*г) 4.

#### Задание 36

Из слова «автоматика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что это будет буква «а»?

- а)  $\frac{2}{9}$ ; \*б)  $\frac{3}{10}$ ; в)  $\frac{10}{3}$ ; г)  $\frac{2}{5}$ .

#### Задание 37

Вероятность суммы двух несовместных событий А и В вычисляется по формуле

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

#### Задание 38

В первой коробке 2 белых и 5 черных шаров. Во второй коробке 2 белых и 3 черных шара. Из каждой коробки наудачу вынули по 1 шару. Какова вероятность, что оба шара окажутся черными?

- а)  $\frac{8}{13}$ ; б)  $\frac{5}{7}$ ; \*в)  $\frac{3}{7}$ ; г)  $\frac{3}{5}$ .

#### Задание 39

Магазин получил продукцию в 11 ящиках с трех складов: 4 с первого склада, 5 со второго склада, 2 с третьего склада. Случайным образом выбран ящик для продажи. Какова вероятность того, что это будет ящик или с первого или со второго склада?

- а)  $\frac{4}{11}$ ; б)  $\frac{5}{11}$ ; \*в)  $\frac{9}{11}$ ; г)  $\frac{2}{11}$ .

#### Задание 40

Сумма вероятностей противоположных событий равна

- а) 0; \* б) 1; в) 2; г) 3.

#### Задание 41

Предметом изучения математической статистики являются

- 1) показатели
- 2) единицы
- 3) таблицы
- 4) совокупности

#### Задание 42

Задачей статистического наблюдения является

- 1) выявление количественных закономерностей
- 2) сбор массовых данных об изучаемых явлениях (процессах)

- 3) расчет обобщающих показателей
- 4) первичная обработка и сводка данных

#### **Задание 43**

Исследование взаимосвязей варьирующих признаков в пределах однородной совокупности называется \_\_\_\_\_ группировкой.

- 1) множественной
- 2) структурной
- 3) аналитической
- 4) типологической

#### **Задание 44**

Для определения общей средней из групповых средних (удельный вес групп неодинаков) следует применить формулу средней \_\_\_\_\_.

- 1) арифметической простой
- 2) арифметической взвешенной
- 3) гармонической простой
- 4) гармонической взвешенной

#### **Задание 45**

Средний уровень интервального ряда динамики определяется как средняя

- 1) хронологическая
- 2) квадратическая
- 3) геометрическая
- 4) арифметическая

#### **Задание 46**

По аналитическому выражению связи в статистике классифицируются на

- 1) линейные и нелинейные
- 2) прямые и обратные
- 3) сильные и слабые
- 4) закономерные и произвольные

#### **Задание 47**

Для определения общей средней из групповых средних (удельный вес групп неодинаков) следует применить формулу средней \_\_\_\_\_.

- 1) арифметической простой
- 2) арифметической взвешенной
- 3) гармонической простой
- 4) гармонической взвешенной

#### **Задание 48**

При вычислении среднего уровня моментного ряда с равными интервалами используется средняя

- 1) хронологическая
- 2) геометрическая
- 3) квадратическая
- 4) структурная

**Задание 49**

При проведении статистического исследования проводятся

- 1) анализ обобщающих показателей
- 2) наблюдение
- 3) расчет обобщающих показателей
- 4) сводка и группировка материалов

**Задание 50**

Выбор вида средней величины производится в следующем порядке:

- 1) составляется выражение для определяющего показателя
- 2) устанавливается определяющий показатель
- 3) производится замена индивидуальных значений средними
- 4) находится выражение для средней из полученного уравнения

**Задание 51**

По отдельным бригадам строительной организации имеются следующие данные за сентябрь:

| Показатель                | № бригады |      |      |      |      |      |     |      |
|---------------------------|-----------|------|------|------|------|------|-----|------|
|                           | 1         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8    |
| Объем работ, тыс.р.       | 819       | 1296 | 1340 | 1008 | 1468 | 1772 | 720 | 1904 |
| Численность рабочих, чел. | 16        | 24   | 25   | 21   | 27   | 32   | 15  | 34   |

Требуется:

- для выявления зависимости производительности труда (средней выработки одного рабочего) от числа рабочих, занятых в строительных бригадах, произвести группировку бригад по численности рабочих, выделив три группы с равными интервалами;
- на основе выполненной группировки построить групповую таблицу и сформулировать вывод.

**Задание 52**

По отделению железной дороги планом предусмотрено увеличение объема отправок груза на 10,0%. Фактически объем отправок против прошлого года повысился на 12,2%.

Определить, на сколько процентов перевыполнен план по объему отправок груза.

**Задание 53**

По предприятию имеются данные за два месяца:

| Категория работников | Апрель                 |                             | Декабрь                                 |                             |
|----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
|                      | Численность работников | Фонд заработной платы, руб. | Средняя месячная заработная плата, руб. | Фонд заработной платы, руб. |
| Рабочие              | 1400                   | 3710000                     | 3800                                    | 5358000                     |
| Служащие             | 300                    | 540000                      | 2780                                    | 750600                      |

Определить изменение (в %) среднего уровня месячной заработной платы рабочих и служащих, а также средней заработной платы всех работников предприятия в декабре по сравнению с апрелем.

### Задание 54

Имеются следующие данные о количестве членов семьи в 50 обследованных фермерских хозяйствах:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 6 |
| 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 7 | 3 | 5 | 6 |
| 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 3 |
| 2 | 5 | 5 | 6 | 7 | 4 | 8 | 6 | 5 | 7 |
| 6 | 4 | 6 | 7 | 3 | 6 | 4 | 5 | 8 | 3 |

Требуется:

- Построить дискретный вариационный ряд – распределение 50 хозяйств по количеству членов семьи.
- Изобразить ряд графически с помощью полигона и кумуляты распределения.
- Определить среднее значение, моду и медиану, показатели вариации, коэффициент асимметрии Пирсона.

### Задание 55

Ниже приведены данные об урожайности озимой пшеницы в 40 обследованных хозяйствах:

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 28,1 | 19,2 | 16,3 | 25,0 | 25,3 | 23,8 | 33,4 | 27,4 |
| 28,6 | 14,1 | 19,3 | 28,6 | 25,7 | 25,7 | 28,4 | 29,6 |
| 23,5 | 18,5 | 31,4 | 19,8 | 26,0 | 23,5 | 23,2 | 25,3 |
| 22,5 | 27,5 | 20,4 | 24,0 | 29,6 | 22,5 | 13,9 | 26,0 |
| 25,5 | 23,9 | 21,5 | 23,1 | 21,1 | 22,6 | 23,8 | 23,5 |

Требуется:

- Построить интервальный вариационный ряд – распределение 40 хозяйств по величине урожайности.
- Изобразить ряд графически с помощью полигона, гистограммы и кумуляты распределения.
- Определить среднее значение, моду и медиану (графически и аналитически), показатели вариации, коэффициент асимметрии Пирсона.

### Задание 56

Получены следующие данные о размере обработанных деталей (в отклонениях от номинала) на токарном полуавтомате:

| Отклонение от номинала, сотые доли мм | 0-2 | 2-4 | 4-6 | 6-8 | 8-10 | 10-12 | 12-14 |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| Число деталей                         | 6   | 15  | 18  | 36  | 30   | 9     | 6     |

Для характеристики состояния технологического процесса проверить соответствие эмпирического распределения размеров обработанных деталей нормальному закону распределения, используя критерий согласия Пирсона.

### Задание 57

Перед выборами в городе было опрошено 900 человек. Из них 150 человек отдали предпочтение нынешнему мэру. На какое количество голосов может рассчитывать мэр на выборах, если всего в городе 960 000 избирателей? Вычислить с доверительной вероятностью 0,95 и 0,99.

**Задание 58**

Сколько фирм необходимо проверить налоговой инспекции района, чтобы ошибка доли фирм, несвоевременно уплачивающих налоги, не превысила 5%? По данным предыдущей проверки доля таких фирм составила 32%. Вычислить с доверительной вероятностью 0,954 и 0,997.

**Задание 59** Производство цемента в регионе характеризуется следующими данными:

| Год                          | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Производство цемента, млн. т | 64   | 72   | 80   | 84   | 86   | 90   | 95   | 100  | 104  | 109  |

Требуется:

- провести аналитическое выравнивание по прямой и использовать полученное уравнение для прогноза уровней 2001 и 2002 гг.;
- построить графики первичного и выровненного рядов.

**Задание 60**

Имеются данные о спросе на печатную продукцию и о структуре оборота издательства «Вестерн» в 2000 г.:

| Стратегическая единица   | Спрос на продукцию, тыс. экз. | Доля стратегической единицы в общем обороте издательства, % |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1.Классика               | 20                            | 0,0                                                         |
| 2.Детская литература     | 100                           | 1,0                                                         |
| 3.Зарубежный детектив    | 60                            | 49,5                                                        |
| 4.Российский детектив    | 120                           | 20,5                                                        |
| 5.Женский роман          | 90                            | 6,8                                                         |
| 6.Фантастика             | 50                            | 0,0                                                         |
| 7.Приключения            | 30                            | 1,0                                                         |
| 8.Специальная литература | 110                           | 14,3                                                        |
| 9.Рекламная продукция    | 60                            | 4,9                                                         |
| 10.Прочая литература     | 80                            | 2,0                                                         |

Оценить тесноту связи между спросом и структурой оборота, используя линейный коэффициент корреляции. Проверить значимость коэффициента корреляции с вероятностью 0,95.

#### 5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основными формами текущего контроля являются устный опрос, практическая подготовка.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

#### Шкала оценивания зачета

| Критерии оценивания                                                                                                                   | Интервал оценивания |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| студент быстро и самостоятельно готовится к ответу; при ответе полностью раскрывает сущность поставленного вопроса; способен проиллю- | 16-20               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| стрировать свой ответ конкретными примерами; демонстрирует понимание проблемы и высокий уровень ориентировки в ней; формулирует свой ответ самостоятельно, используя лист с письменным вариантом ответа лишь как опору, структурирующую ход рассуждения                                                                                              |       |
| студент самостоятельно готовится к ответу; при ответе раскрывает основную сущность поставленного вопроса; демонстрирует понимание проблемы и достаточный уровень ориентировки в ней, при этом затрудняется в приведении конкретных примеров.                                                                                                         | 11-15 |
| студент готовится к ответу, прибегая к некоторой помощи; при ответе не в полном объеме раскрывает сущность поставленного вопроса, однако, при этом, демонстрирует понимание проблемы.                                                                                                                                                                | 6-10  |
| студент испытывает выраженные затруднения при подготовке к ответу, пытается воспользоваться недопустимыми видами помощи; при ответе не раскрывает сущность поставленного вопроса; не ориентируется в рассматриваемой проблеме; оказываемая стимулирующая помощь и задаваемые уточняющие вопросы не способствуют более продуктивному ответу студента. | 0-5   |

### **Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины**

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

| Баллы, полученные студентом по текущему контролю и промежуточной аттестации | Оценка в традиционной системе |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 41 - 100                                                                    | Зачтено                       |
| 0 - 40                                                                      | Не зачтено                    |

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература:**

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540>

2. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510616>

3. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16714-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531568>

## 6.2. Дополнительная литература:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов. — 11-е изд. — Москва : Юрайт, 2020. — 406 с. — Текст : электронный. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449645>
2. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2020. — 472 с. — Текст : электронный. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450066>
3. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для вузов. — Москва : Юрайт, 2020. — 130 с. — Текст : электронный. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451365>
4. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов. — 5-е изд. — Москва : Юрайт, 2020. — 538 с. — Текст : электронный. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/456395>
5. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов. — Москва : Юрайт, 2020. — 470 с. — Текст : электронный. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454517>

## 6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.gks.ru> — Служба государственной статистики РФ  
<http://www.cisstat.com/> — Межгосударственный статистический комитет СНГ  
<http://www.infostat.ru/> — Информационно-издательский центр «Статистика России»  
<http://www.mosstat.ru/> — Интернет портал Мосстат — статистика Москвы  
<http://www.statistika.ru/> — портал статистических данных

## 6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.gks.ru> — Служба государственной статистики РФ  
<http://www.cisstat.com/> — Межгосударственный статистический комитет СНГ  
<http://www.infostat.ru/> — Информационно-издательский центр «Статистика России»  
<http://www.mosstat.ru/> — Интернет портал Мосстат — статистика Москвы  
<http://www.statistika.ru/> — портал статистических данных

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows  
Microsoft Office  
Kaspersky Endpoint Security

### Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ  
Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.