

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

 А.Н. Черных

«21» мая 2024г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет Экономический

Кафедра Экономического анализа, статистики и прикладной математики

Разработчик рабочей программы:

Должность:

Ученая степень:


Ученое звание:

Бирючинская Татьяна Яковлевна

доцент

кандидат физико-математических наук

доцент



Воронеж-2024

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 № 922).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Экономического анализа, статистики и прикладной математики (протокол № 11 от 21.05.2024 г.)

Заведующий кафедрой:



Л.А. Запорожцева

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол №9 от 21.05.2024 г.)

Председатель методической комиссии:



Л.В. Брянцева

Рецензент: руководитель группы по внедрению информационных технологий ООО «ИНКОНСАЛТ», к.э.н. М. О. Лепендин

## Содержание рабочей программы

1. Общая характеристика дисциплины
  - 1.1. Цель дисциплины
  - 1.2. Задачи дисциплины
  - 1.3. Предмет дисциплины
  - 1.4. Место в образовательной программе
  - 1.5. Связь с другими дисциплинами
  - 1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
2. Планируемые результаты изучения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
  - 3.1. Очная форма обучения
  - 3.2. Заочная форма обучения
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов
  - 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам
  - 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств
  - 5.1. Этапы формирования компетенций
  - 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций
    - 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины
    - 5.2.2. Критерии оценки достижения компетенций в ходе освоения дисциплины
  - 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций
    - 5.3.1. Вопросы к экзамену
    - 5.3.2. Задания к экзамену
    - 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой
    - 5.3.4. Вопросы к зачету
    - 5.3.5. Темы курсового проекта (работы) и вопросы к защите
      - 5.3.4.1. Темы курсового проекта (работы)
      - 5.3.4.2. Вопросы к защите курсового проекта (работы)
    - 5.3.6. Вопросы тестов
    - 5.3.7. Вопросы для устного опроса
    - 5.3.8. Задания для проверки формирования умений и навыков
  - 5.4. Система оценивания достижения компетенций
    - 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации
    - 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 6.1. Рекомендуемая литература
  - 6.2. Ресурсы сети Интернет
    - 6.2.1. Электронные библиотечные системы
    - 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы
    - 6.2.3. Сайты и информационные порталы
7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины
  - 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование
  - 7.2. Программное обеспечение
    - 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения
    - 7.2.2. Специализированное программное обеспечение
8. Междисциплинарные связи

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины:**

получение знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности. Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ математической статистики и её применения

### **1.2. Задачи дисциплины:**

овладение методикой вычисления вероятностей событий;

овладение методикой определения законов распределения случайных величин и их числовых характеристик;

овладение методикой определения многомерных случайных величин, их функции распределения; изучение случайных процессов;

формирование знаний в области математической статистики, определение основ выборочного метода;

овладение методикой статистического оценивания и проверки статистических гипотез;

формирование знаний в области однофакторного дисперсионного анализа, определение условия применения;

овладение теоретико-методологическими основами корреляционно-регрессионного анализа.

### **1.3. Предмет дисциплины:**

являются модели экспериментов (опытов, испытаний) со случайными исходами, т.е. модели случайных экспериментов, их свойства и операции над ними.

### **1.4. Место в образовательной программе:**

обязательная часть

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

Б1.О.10 Математика

Б1.В.05 Моделирование бизнес-процессов

Б1.В.18 Имитационное моделирование

### **1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяются в индивидуальном порядке исходя из специфики заболевания и требований, указанных в Основной образовательной программе

## 2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	З3	основы теории вероятностей и математической статистики
		У3	анализировать экономические процессы с применением методов математической статистики
		Н2	решения социально-экономических задач с применением методов теории вероятностей и математической статистики

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	58,75	58,75
Общая самостоятельная работа, ч	85,25	85,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	58,00	58,00
лекции	30	30,00
практические-всего	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	67,50	67,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	16,75	16,75
Общая самостоятельная работа, ч	127,25	127,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	16,00	16,00
лекции	8	8,00
практические-всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	109,50	109,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1.

##### Теория вероятностей

##### Подраздел 1.1.

##### События и вероятность

Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Формулы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.

##### Подраздел 1.2.

##### Случайные величины. Законы распределения случайных величин

Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Плотность вероятности и ее свойства. Биномиальный закон распределения; закон Пуассона; равномерный закон распределения, нормальный закон распределения, экспоненциальный закон распределения. Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.

##### Подраздел 1.3.

##### Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах

Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Непрерывные двумерные случайные величины. Независимые случайные величины. Коэффициент корреляции. Случайные процессы. Марковские цепи.

#### Раздел 2.

##### Математическая статистика

##### Подраздел 2.1.

##### Основные понятия математической статистики. Выборочный метод

Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Суть выборочного метода. Виды выборочных распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.

##### Подраздел 2.2.

##### Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез

Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие о статистической проверке гипотез. Проверка гипотез о законах и параметрах распределения.

##### Подраздел 2.3.

##### Однофакторный дисперсионный анализ

Условия применения. Разложение суммы квадратов отклонений. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних.

##### Подраздел 2.4.

##### Основные положения корреляционно-регрессионного анализа

Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции. Уравнение линейной регрессии. Использование метода наименьших квадратов для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные. Статистический анализ простой парной регрессии (оценка значимости модели и ее коэффициентов). Проверка адекватности модели опытным данным.

#### 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам

##### Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
<b>Теория вероятностей</b>			
События и вероятность	6,0	2,8	6,8
Случайные величины. Законы распределения случайных величин	6,0	2,8	6,8
Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах	3,0	5,6	13,5
<b>Математическая статистика</b>			
Основные понятия математической статистики. Выборочный метод	3,0	2,8	13,5
Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез	6,0	2,8	13,5
Однофакторный дисперсионный анализ	3,0	5,6	6,8
Основные положения корреляционно-регрессионного анализа	3,0	5,6	6,8

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам

### Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
<b>Теория вероятностей</b>			
События и вероятность	1,6	0,8	11,0
Случайные величины. Законы распределения случайных величин	1,6	0,8	11,0
Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах	0,8	1,6	21,9
<b>Математическая статистика</b>			
Основные понятия математической статистики. Выборочный метод	0,8	0,8	21,9
Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез	1,6	0,8	21,9
Однофакторный дисперсионный анализ	0,8	1,6	11,0
Основные положения корреляционно-регрессионного анализа	0,8	1,6	11,0

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Разделы, подразделы дисциплины	Учебно-методическое обеспечение	Объем часов СР	
		очная	заочная
<b>Теория вероятностей</b>			
События и вероятность	Сапожников П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах [электронный ресурс]: Учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова; Пермский государственный национальный исследовательский университет - Москва: ООО "КУРС", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=393002">https://znanium.com/catalog/document?id=393002</a> Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: задачи и упражнения по теории вероятностей: методические указания и индивидуальные задания для обучающихся направления 38.03.01 Экономика / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : А. Г. Буховец, Т. Я. Бирючинская, Л. А. Шишкина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m164727.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m164727.pdf</a>	6,8	11,0
Случайные величины. Законы распределения случайных величин	Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика [электронный ресурс]: Учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко; Московский политехнический университет - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 250 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=421145">https://znanium.com/catalog/document?id=421145</a>	6,8	11,0
Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах	Палий И. А. Теория вероятностей [электронный ресурс]: Учебное пособие / И. А. Палий - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 236 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=354668">https://znanium.com/catalog/document?id=354668</a>	13,5	21,9
<b>Математическая статистика</b>			
Основные понятия математической статистики. Выборочный метод	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]	13,5	21,9
Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез	Улезько А. В. Порядок оценивания результатов достижения компетенций [Электронный ресурс]: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / [А. В. Улезько, С. А. Кулев, А. А. Толстых]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153419.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153419.pdf</a>	13,5	21,9
Однофакторный дисперсионный анализ	Улезько А. В. Порядок формирования компетенций: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 39 с [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153465.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153465.pdf</a>	6,8	11,0

Основные положения корреляционно-регрессионного анализа	Вопросы статистики: ежемесячный научно-информационный журнал / учредитель : Федеральная служба государственной статистики - Москва: Б.и., 1996- Экономика и математические методы: журнал / учредитель : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство Наука " - Москва: Наука, 1965-	6,8	11,0
Итого		67,5	109,5

**5. Фонд оценочных средств**  
**5.1. Этапы формирования компетенций**

Разделы, подразделы дисциплины	Компетенции и ИД
	ОПК-6
<b>Теория вероятностей</b>	
События и вероятность	ЗЗ, Н2
Случайные величины. Законы распределения случайных величин	У3, Н2
Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах	ЗЗ, Н2
<b>Математическая статистика</b>	
Основные понятия математической статистики. Выборочный метод	ЗЗ, У3, Н2
Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез	У3, Н2
Однофакторный дисперсионный анализ	ЗЗ, У3, Н2
Основные положения корреляционно-регрессионного анализа	У3, Н2

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

### 5.2.2. Критерии достижения компетенций в ходе освоения дисциплины

#### Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенции не освоены	Студент не знает основ материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компе-	ИД
1	Определение вероятностей (классическое, статистическое).	ОПК-6	33
2	Основные свойства вероятности.	ОПК-6	33
3	Вероятностное пространство и аксиоматика.	ОПК-6	33
4	Условная вероятность, формула умножения вероятностей.	ОПК-6	33
5	Теорема о полной вероятности.	ОПК-6	33
6	Формула Байеса.	ОПК-6	33
7	Независимость случайных событий.	ОПК-6	33
8	Теорема сложения и умножения для случайных событий.	ОПК-6	33
9	Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).	ОПК-6	33
10	Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.	ОПК-6	33
11	Предельная теорема Бернулли.	ОПК-6	33
12	Случайная величина и функция распределения.	ОПК-6	У3
13	Дискретные случайные величины, их характеристика.	ОПК-6	У3
14	Непрерывные случайные величины, плотность распределения.	ОПК-6	У3
15	Характеристики положения случайной величины.	ОПК-6	У3
16	Характеристики рассеяния случайной величины.	ОПК-6	У3
17	Биномиальное распределение и распределение Пуассона.	ОПК-6	У3
18	Равномерное распределение и показательное распределение.	ОПК-6	У3
19	Нормальное распределение и его основные свойства.	ОПК-6	У3
20	Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа.	ОПК-6	У3
21	Система случайных величин. Функция ее распределения.	ОПК-6	У3
22	Условные функция и плотность распределения случайных величин.	ОПК-6	У3
23	Независимость случайных величин. Условие независимости.	ОПК-6	У3
24	Корреляционная зависимость случайных величин.	ОПК-6	У3
25	Коэффициент корреляции и его свойства.	ОПК-6	У3

#### 5.3.2. Задания к экзамену

№	Содержание	Компе-	ИД
1	Решение комбинаторных задач	ОПК-6	Н2
2	Решение задач по формуле классического определения вероятностей	ОПК-6	Н2
3	Решение задач используя формулу полной вероятности	ОПК-6	Н2
4	Испытания Бернулли (частные случаи)	ОПК-6	Н2
5	Решение задач на запись распределения ДСВ. Решение задач на вычисление характеристик ДСВ, биномиального распределения, распределения ПССВ	ОПК-6	Н2
6	Решение задач о вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.	ОПК-6	Н2
7	Решение задач на вычисление числовых характеристик НСВ	ОПК-6	Н2
8	Построение для заданной выборки ее графической диаграммы, расчет по заданной выборке ее числовых характеристик	ОПК-6	Н2
9	Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения.	ОПК-6	Н2
10	Решение задач на моделирование сложных испытаний и их результатов.	ОПК-6	Н2

#### 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрено

#### 5.3.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрено

#### 5.3.5. Темы курсового проект (работы) и вопросы к защите

Не предусмотрено

## 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

### 5.3.6. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Из букв слова "ТЕОРЕМА" наугад выбирают 5 букв. Тогда вероятность того, что из выбранных букв можно составить слово "МОРЕ", равна	ОПК-6	33
2	Двое по очереди по одному разу подбрасывают игральную кость. Выигрывает тот, у которого выпадет больше очков. Тогда вероятность того, что начинающий игру победит, равна...	ОПК-6	33
3	В круг вписан квадрат. В круг наугад бросается 4 точки. Тогда вероятность того, что из 4 точек только одна попадает внутрь квадрата, равна...	ОПК-6	У3
4	Предметом математической статистики является...	ОПК-6	33
5	Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины, называется...	ОПК-6	33
6	Генеральные совокупности могут быть...	ОПК-6	33
7	Часть отобранных объектов из генеральной совокупности называется...	ОПК-6	33
8	Для того, чтобы по выборке можно было судить о случайной величине, выборка должна быть...	ОПК-6	33
9	Репрезентативность выборки обеспечивается...	ОПК-6	33
10	Если один и тот же объект генеральной совокупности может попасть в выборку дважды, то образованная таким образом выборочная совокупность называется...	ОПК-6	У3
11	Перечислите способы отбора выборочной совокупности..	ОПК-6	У3
12	Различные значения признака (случайной величины X) называются:	ОПК-6	33
13	Ранжирование-это операция, заключающаяся в том, что наблюдаемые значения случайной величины располагают в порядке:	ОПК-6	У3
14	Разбивка варианта на отдельные интервалы называется:	ОПК-6	У3
15	3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 - выборка. 0,1,2,3,4 - ?	ОПК-6	У3
16	Числа, показывающие сколько раз встречаются интервалы из данного варианта интервала, называются:	ОПК-6	33
17	Отношение частоты данного варианта к общей сумме частот всех вариантов называется:	ОПК-6	33
18	3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 - выборка. Частность варианта 2 составляет:	ОПК-6	У3
19	Частоты и частности называют:	ОПК-6	33
20	3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 - выборка. 0,0,0,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,4,4 - ?	ОПК-6	У3
21	Ранжированный ряд вариантов с соответствующими им весами называют:	ОПК-6	33
22	Вариационный ряд называется ..., если любые его варианты отличаются на постоянную величину:	ОПК-6	33
23	Если варианты могут отличаться один от другого на сколь угодно малую величину, то такой вариационный ряд называют:	ОПК-6	33
24	Полигон служит для изображения:	ОПК-6	33
25	ломаная, в которой концы отрезков прямой имеют координаты $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ , представляет собой	ОПК-6	У3
26	Гистограмма служит для изображения:	ОПК-6	33
27	Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется относительная частота того, что признак (случайная величина X) примет значение:	ОПК-6	33
28	Для анализа данных, записанных в виде вариационного ряда, необходимо:	ОПК-6	33
29	Среднюю арифметическую вариационного ряда можно вычислить по формуле:	ОПК-6	33
30	Если варианты увеличить в одно и то же число раз, то средняя арифметическая ...	ОПК-6	33
31	Если варианты уменьшить на одно и то же число, то средняя арифметическая ...	ОПК-6	33
32	Средняя арифметическая постоянной равна...	ОПК-6	33
33	Если все частоты вариантов умножить на одно и то же число, то среднее арифметическое...	ОПК-6	У3
34	Медианой вариационного ряда называется значение признака, приходящееся на .... ранжированного ряда наблюдений	ОПК-6	33
35	Вариант, которому соответствует наибольшая частота, называют ... вариационного ряда.	ОПК-6	33
36	Выборочная дисперсия значений случайной величины вычисляется по формуле:	ОПК-6	У3
37	Среднее квадратическое отклонение вычисляется по формуле ( $S^2$ - дисперсия):	ОПК-6	У3
38	Дисперсия постоянной равна:	ОПК-6	33
39	Если все варианты уменьшить на одно и то же число, то дисперсия...	ОПК-6	33
40	Если все варианты уменьшить в одно и то же число к раз, то дисперсия...	ОПК-6	33
41	Сущность выборочного метода состоит в том, что по некоторой части генеральной совокупности (по выборке)...	ОПК-6	33

42	Выборочная характеристика, используемая в качестве приближенного значения неизвестной генеральной характеристики, называется ее:	ОПК-6	33
43	Основное условие, которому должна удовлетворять наилучшая оценка:	ОПК-6	33
44	Оценка называется ..., если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру.	ОПК-6	33
45	Оценка называется эффективной, если она среди всех прочих несмещенных оценок той же самой характеристики обладает...	ОПК-6	33
46	Вероятность любого события всегда удовлетворяет следующему условию...	ОПК-6	33
47	Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Вероятность того, что, сделав 3 выстрела, он 2 раза попадет, равна...	ОПК-6	33
48	Вероятность достоверного события равна...	ОПК-6	33
49	Если связь между признаками отсутствует, то парный коэффициент корреляции равен...	ОПК-6	33
50	Если все значения признака увеличить в 5 раз, то дисперсия...	ОПК-6	33
51	Сумма частот признака равна:	ОПК-6	33
52	При увеличении объема выборки $n$ и одном и том же уровне значимости $\alpha$ , ширина доверительного интервала...	ОПК-6	33
53	Статистической гипотезой называют:	ОПК-6	33
54	При проверке статистической гипотезы, ошибка первого ряда-эта:	ОПК-6	33
55	Мощность критерия -это:	ОПК-6	33
56	Что представляет собой критическая область?	ОПК-6	33
57	Для чего при проверке гипотезы о равенстве средних двух совокупностей должна быть проведена вспомогательная процедура?	ОПК-6	У3
58	Событие, которое может произойти или не произойти в результате данного опыта, называют...	ОПК-6	33
59	Событие, которое обязательно произойдет в результате данного опыта, называют...	ОПК-6	33
60	Событие, которое заведомо не произойдет в результате данного опыта, называют...	ОПК-6	33
61	Если появление одного из двух событий исключает появление другого в одном и том же испытании, то события называют ...	ОПК-6	33
62	Если появление одного из двух событий не исключает появление другого в одном и том же испытании, то события называют ...	ОПК-6	33
63	Если есть основания считать, что ни одно из событий не является более возможным, чем другое, то события называют...	ОПК-6	33
64	Дайте определение полной группы событий	ОПК-6	33
65	Произведением двух событий называется событие, состоящее в наступлении:	ОПК-6	33
66	Суммой двух совместных событий называется событие, состоящее в наступлении:	ОПК-6	33
67	В ящике имеется 10 деталей, среди которых 6 красных, а остальные-зеленые. Сборщик наудачу извлекает одну деталь. Найти вероятность того, извлечена черная деталь:	ОПК-6	У3
68	Вероятность попадания точки в область называется...	ОПК-6	33
69	Случайную величину, которая принимает отдельные изолированные значения с определенными вероятностями, называют...	ОПК-6	33
70	Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка, называют...	ОПК-6	33
71	Составление между возможными значениями дискретной случайной величины и их вероятностям называют	ОПК-6	33
72	Распределение вероятностей, определяемой формулой Бернулли, называется...	ОПК-6	33
73	Если число испытаний достаточно велико, а вероятность наступления в них события $A$ довольно мала, то событие $A$ называют...	ОПК-6	33
74	Сумму произведений возможных значений ДСВ на соответствующие вероятности называют...	ОПК-6	33
75	Математическое ожидание квадрата отклонения ДСВ от ее математического ожидания называют...	ОПК-6	33
76	Математическое ожидание постоянной величины $C$ равно:	ОПК-6	33
77	Дисперсия постоянной величины равна:	ОПК-6	33
78	Распределение относительных частот называется...	ОПК-6	33
79	Распределение вероятностей называют...	ОПК-6	33
80	Отрасль знаний, объединяющая принципы и методы работы с числовыми данными, характеризующими массовое явление, называется...	ОПК-6	33
81	Совокупность объектов, из которых производится выборка, называется...	ОПК-6	33
82	Совокупность случайно отобранных объектов называется...	ОПК-6	33

83	Отбор, при котором объекты отбираются не из всей генеральной совокупности, а из каждой ее "типической" части, называется...	ОПК-6	33
84	Отбор, при котором генеральную совокупность "механически" делят на столько групп, сколько объектов должно войти в выборку, а из каждой группы отбирают один объект, называется...	ОПК-6	33
85	Отбор, при котором объекты отбирают из генеральной совокупности не по одному, а "сериями", которые подвергаются сплошному обследованию, называется...	ОПК-6	33
86	Наблюдаемые значения в выборке называются...	ОПК-6	33
87	Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется...	ОПК-6	33
88	Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется...	ОПК-6	33
89	Среднее арифметическое квадратов отклонений значений признака генеральной совокупности от их среднего значения, называется...	ОПК-6	33
90	Дисперсию, взвешенную по объемам групп, называют...	ОПК-6	33
91	В ящике 5 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 5. Вынули 1 шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 5?	ОПК-6	33
92	В урне 15 шаров: 10 белых и 5 черных. Какова вероятность вынуть красный шар?	ОПК-6	33
93	В урне 20 шаров с номерами от 1 до 20. Какова вероятность вынуть шар с номером 37?	ОПК-6	33
94	Бросается три монеты. Какова вероятность того, что число выпадений гербов больше числа выпадений цифры?	ОПК-6	33
95	Бросается три монеты. Какова вероятность того, что число выпадений гербов меньше числа выпадений цифры?	ОПК-6	33
96	В лотерее 1000 билетов. Из них 500 - выигрышные, 500 - невыигрышные. Какова вероятность	ОПК-6	33
97	Определите вид события "Появление герба при одном бросании монеты"	ОПК-6	33
98	Определите вид события "Появление 7 очков при одном бросании игрального кубика"	ОПК-6	33
99	Определите вид события "Появление не более 6 очков при одном бросании кубика"	ОПК-6	33
100	Определите вид события "Появление герба и цифры при одном бросании монеты"	ОПК-6	33

## 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

### 5.3.7. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компе-	ИД
1	Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий.	ОПК-6	33
2	Различные определения вероятности. Свойства вероятности.	ОПК-6	33
3	Формулы комбинаторики.	ОПК-6	33
4	Теоремы сложения вероятностей.	ОПК-6	33
5	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-6	33
6	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-6	33
7	Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.	ОПК-6	33
8	Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей.	ОПК-6	33
9	Функция распределения вероятностей и ее свойства.	ОПК-6	33
10	Плотность вероятности и ее свойства.	ОПК-6	У3
11	Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-6	У3
12	Биномиальный закон распределения.	ОПК-6	33
13	Закон распределения Пуассона.	ОПК-6	33
14	Равномерный закон распределения.	ОПК-6	33
15	Показательный закон распределения.	ОПК-6	33
16	Нормальный закон распределения.	ОПК-6	33
17	Предельные теоремы теории вероятностей.	ОПК-6	33
18	Генеральная совокупность и выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.	ОПК-6	У3
19	Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства.	ОПК-6	У3
20	Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.	ОПК-6	33
21	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.	ОПК-6	33
22	Критерий Пирсона проверки гипотезы о нормальном распределении случайной величины.	ОПК-6	33
23	Критерий Фишера сравнения дисперсий.	ОПК-6	33
24	Критерий Стьюдента сравнения средних.	ОПК-6	33
25	Однофакторный дисперсионный анализ.	ОПК-6	33
26	Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции.	ОПК-6	33
27	Уравнение линейной регрессии. Использование метода наименьших квадратов для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные.	ОПК-6	33
28	Статистический анализ простой парной регрессии (оценка значимости модели и ее коэффициентов). Проверка адекватности модели опытным данным	ОПК-6	33
29	Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины.	ОПК-6	33
30	Непрерывные двумерные случайные величины.	ОПК-6	У3
31	Генеральная совокупность и выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.	ОПК-6	33
32	Интервальные оценки неизвестных параметров генеральной совокупности	ОПК-6	33
33	Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез.	ОПК-6	33
34	Статистический критерий, его содержание.	ОПК-6	33
35	Ошибки первого и второго рода.	ОПК-6	33
36	Проверка параметрических гипотез.	ОПК-6	33
37	Выборочная ковариация и коэффициент корреляции (Пирсона).	ОПК-6	33
38	Система случайных величин. Функция ее распределения.	ОПК-6	33
39	Условные функция и плотность распределения случайных величин.	ОПК-6	33
40	Независимость случайных величин. Условие независимости.	ОПК-6	33

### 5.3.8. Задания для проверки формирования навыков

№	Содержание	Компе-	ИД
1	Решение задач на расчет числа перестановок, размещений, сочетаний без повторов и с повторениями. Решение задач на вычисление вероятностей событий по классической формуле вероятности. Решение задач на нахождение вероятностей сложных событий.	ОПК-6	Н2
2	Решение задач на вычисление вероятностей событий с помощью формулы Бернулли	ОПК-6	Н2
3	Решение задач на запись распределения ДСВ. Решение задач на вычисление характеристик ДСВ, биномиального и геометрического распределения ДСВ.	ОПК-6	Н2
4	Решение задач о вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.	ОПК-6	Н2
5	Решение задач на вычисление числовых характеристик НСВ	ОПК-6	Н2
6	Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчёт по заданной выборке её числовых характеристик.	ОПК-6	Н2
7	Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения.	ОПК-6	Н2
8	Решение задач на моделирование сложных испытаний и их результатов.	ОПК-6	Н2

### 5.3.9. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

#### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

##### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Индикаторы дотижения компетенций		Номера вопросов и	
Код	Содержание	вопросы к	задачи к
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
З3	основы теории вероятностей и математической статистики	1-11	
У3	анализировать экономические процессы с применением методов математической	12-25	
Н2	решения социально-экономических задач с применением методов теории		1-10

**5.4. Система оценивания достижения компетенций**  
**5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля**

Индикаторы дотижения компетенций		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы	вопросы	задачи для
	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
З3	основы теории вероятностей и математической статистики	1, 2, 4-9,	1-9,12-	
У3	анализировать экономические процессы с применением методов математической	3,10-11,13-	10, 11, 18,	
Н2	решения социально-экономических задач с применением методов теории			1-8

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Вид издания
1	Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика [электронный ресурс]. Учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко; Московский политехнический университет - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 250 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=421145">https://znanium.com/catalog/document?id=421145</a>	Учебное
2	Палий И. А. Теория вероятностей [электронный ресурс]: Учебное пособие / И. А. Палий - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 236 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=354668">https://znanium.com/catalog/document?id=354668</a>	Учебное
3	Сапожников П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах [электронный ресурс]: Учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова; Пермский государственный национальный исследовательский университет - Москва: ООО "КУРС", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=393002">https://znanium.com/catalog/document?id=393002</a>	Учебное
4	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: задачи и упражнения по теории вероятностей: методические указания и индивидуальные задания для обучающихся направления 38.03.01 Экономика / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : А. Г. Буховец, Т. Я. Бирючинская, Л. А. Шишкина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m164727.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m164727.pdf</a>	Методическое
5	Улезько А. В. Порядок оценивания результатов достижения компетенций [Электронный ресурс]: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / [А. В. Улезько, С. А. Кулев, А. А. Толстых]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153419.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153419.pdf</a>	Методическое
6	Улезько А. В. Порядок формирования компетенций: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 39 с [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153465.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153465.pdf</a>	Методическое
7	Вопросы статистики: ежемесячный научно-информационный журнал / учредитель : Федеральная	Периодическое
8	Экономика и математические методы: журнал / учредитель : Академический научно-издательский,	Периодическое

### 6.2. Ресурсы сети Интернет

#### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название
1	Лань
2	ZNANIUM.COM
3	ЮРАЙТ
4	IPRbooks
5	E-library
6	Электронная библиотека ВГАУ

### **6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы**

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно – статистическая	<a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>
2	База данных показателей муниципальных образований	<a href="http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm">http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm</a>
3	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>

### **6.2.3. Сайты и информационные порталы**

№	Название	Размещение
1	Единое окно к образовательным ресурсам	<a href="http://windov.edu.ru/">http://windov.edu.ru/</a>
2	Открытое образование	<a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
2	учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия в электронном виде, компьютеры с возможностью подключения к Интернет и доступом в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/ LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
4	помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00)

## 7.2. Программное обеспечение



### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)
2	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ

## 8. Междисциплинарные связи

Взаимосвязанные дисциплины		Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Код	Название		
Б1.О.10	Математика	Математики и физики	
Б1.В.05	Моделирование бизнес-процессов	Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем	
Б1.В.18	Имитационное моделирование	Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем	