

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Декан факультета  
агрономии, агрохимии и экологии

Пичугин А.П.  
« 20 » мая 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Б1.О.02.01 Математика и математическая статистика**

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) «Агротехнологии»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра математики и физики

Разработчик рабочей программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Листров Евгений Адольфович

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 699 от 26 июля 2017 г., с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол № 9 от 18 мая 2026 года)

Заведующий кафедрой



Шишкина Л.А.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 18 мая 2026 года)

Председатель методической комиссии



Несмеянова М.А.

**Рецензент рабочей программы** д.т.н., профессор кафедры электротехники, теплотехники и гидравлики ФГБОУ ВО Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова Попов В.М.

## 1. Общая характеристика дисциплины

### **1.1. Цель дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы фундаментальных математических знаний и практических навыков в области математической статистики, необходимых для решения научно-исследовательских и прикладных профессиональных задач в сельском хозяйстве. Это включает умение обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, моделировать агробиологические процессы, обосновывать управленческие решения и объективно оценивать эффективность агротехнологий.

### **1.2. Задачи дисциплины**

- сформировать целостное представление о математике, её роли в современной системе знаний и необходимости математического образования в подготовке бакалавра;
- изучить основные понятия, используемые для описания важнейших математических моделей и математических методов;
- сформировать конкретные практические приемы и навыки постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение;
- развить логическое и алгоритмическое мышление.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Предметом дисциплины являются системы математических объектов. При этом под системой понимается множество объектов с множеством отношений, существующих между этими объектами. Математическими объектами называются абстрактные идеализированные объекты. Абстрактный объект — это объект, наделенный теми свойствами, которые содержатся в его определении.

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

Дисциплина Б1.О.02.01 Математика и математическая статистика относится к циклу обязательных дисциплин Блока 1 в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

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

Дисциплина Б1.О.02.01 Математика и математическая статистика базируется, в первую очередь, на курсе математики средней школы. Обучающийся, приступая к изучению дисциплины, должен обладать знаниями и навыками в области основных элементарных функций, их свойств и графиков, уметь выполнять алгебраические преобразования, решать алгебраические уравнения, знать свойства плоских геометрических фигур.

Предшествующие (сопутствующие) дисциплины:

Б1.О.04.01 Введение в профессиональную деятельность

Б1.О.02.03 Физика

Б1.О.02.02 Химия

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Б1.О.04.07 Почвоведение

Б1.О.04.16 Методика опытного дела

Б1.О.04.12 Агрохимия

Б1.О.04.11 Защита растений

Б1.О.04.14 Программирование урожайности полевых культур

Б1.О.06.01 Экономика и управление в АПК

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

| Компетенция |                                                                                                                                                                                           | Индикатор достижения компетенции                                     |                                                                                                                                                                                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                                                                | Код                                                                  | Содержание                                                                                                                                                                       |
| ОПК-1       | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <b>З1-Обучающийся должен знать:</b>                                  |                                                                                                                                                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                           | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>                                                | Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии                             |
|             |                                                                                                                                                                                           | <b>У1-Обучающийся должен уметь:</b>                                  |                                                                                                                                                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                           | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>                                                | Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности                                              |
|             |                                                                                                                                                                                           | <b>Н1-Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b> |                                                                                                                                                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>                                                | Решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели                                                                        | Семестр | Всего   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                                                   | 1       |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 3 / 108 | 3 / 108 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 48,75   | 48,75   |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 59,25   | 59,25   |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 48,00   | 48,00   |
| Лекции                                                                            | 16      | 16,00   |
| Практические-всего                                                                | 32      | 32,00   |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 41,50   | 41,50   |
| 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 |

#### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели                                                                        | Семестр | Всего   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                                                   | 1       |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 3 / 108 | 3 / 108 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 8,75    | 8,75    |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 99,25   | 99,25   |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 8,00    | 8,00    |
| Лекции                                                                            | 2       | 2,00    |
| Практические-всего                                                                | 6       | 6,00    |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 81,50   | 81,50   |
| 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. Математический аппарат для анализа агробиологических систем.**

**Подраздел 1.1. Введение в анализ функций одной переменной.** Множество вещественных чисел. Понятие функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. Предел и непрерывность функции. Односторонние пределы функции. Теоремы о конечных пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва.

**Подраздел 1.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Определение производной. Геометрический и физический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций и построение графиков.

**Подраздел 1.3. Функции нескольких переменных.** Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных.

**Подраздел 1.4. Неопределенный и определенный интегралы.** Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной интегрирования. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого рода.

**Подраздел 1.5. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.** Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель  $n$ -го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса. Собственные значения матриц. Основные понятия и определения. Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.

**Раздел 2. Теория вероятностей.**

**Подраздел 2.1. Вероятностное пространство.** Случайные события. Частота и вероятность. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятностные пространства. Простейшие следствия из аксиом. Классический и геометрический подходы к вычислению вероятностей случайных событий. Условные вероятности. Теоремы умножения вероятностей. Независимые события. Теоремы сложения.

**Подраздел 2.2. Основные формулы для вычисления вероятностей.** Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Теорема Пуассона. Функция Лапласа. Предельные теоремы для схемы Бернулли.

**Подраздел 2.3. Случайные величины.** Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, начальные и центральные моменты. Биномиальный закон распределения; закон Пуассона; равномерный закон распределения, нормальный закон распределения.

**Подраздел 2.4. Предельные теоремы теории вероятностей.** Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.

**Раздел 3. Основы математической статистики.**

**Подраздел 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез.** Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Суть выборочного метода. Виды выборочных распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция. 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 3.2. Однофакторный дисперсионный анализ.** Условия применения. Разложение суммы квадратов отклонений. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних.

**Подраздел 3.3. 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. Понятие множественной регрессии.

#### 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

##### 4.2.1. Очная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                                                                           | Контактная работа |           | СР          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-------------|
|                                                                                                                                          | Лекции            | ПЗ        |             |
| <b>Раздел 1. Математический аппарат для анализа агро-биологических систем</b>                                                            | <b>6</b>          | <b>10</b> | <b>16</b>   |
| Подраздел 1.1. Введение в анализ функций одной переменной                                                                                | 1                 | 2         | 4           |
| Подраздел 1.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной                                                                      | 1                 | 2         | 4           |
| Подраздел 1.3. Функции нескольких переменных.                                                                                            | 1                 | 2         | 4           |
| Подраздел 1.4. Неопределенный и определенный интегралы.                                                                                  | 1                 | 2         | 2           |
| Подраздел 1.5. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.                                                        | 2                 | 2         | 2           |
| <b>Раздел 2. Теория вероятностей</b>                                                                                                     | <b>4</b>          | <b>8</b>  | <b>14</b>   |
| Подраздел 2.1. Вероятностное пространство                                                                                                | 1                 | 2         | 2           |
| Подраздел 2.2. Основные формулы для вычисления вероятностей                                                                              | 1                 | 2         | 4           |
| Подраздел 2.3. Случайные величины                                                                                                        | 1                 | 2         | 4           |
| Подраздел 2.4. Предельные теоремы теории вероятностей                                                                                    | 1                 | 2         | 4           |
| <b>Раздел 3. Основы математической статистики</b>                                                                                        | <b>6</b>          | <b>14</b> | <b>11,5</b> |
| Подраздел 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез | 2                 | 4         | 4           |
| Подраздел 3.2. Однофакторный дисперсионный анализ                                                                                        | 2                 | 5         | 4           |
| Подраздел 3.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа                                                                   | 2                 | 5         | 3,5         |
| <b>Всего</b>                                                                                                                             | <b>16</b>         | <b>32</b> | <b>41,5</b> |

## 4.2.2. Заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                                                                           | Контактная работа |          | СР           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|--------------|
|                                                                                                                                          | Лекции            | ПЗ       |              |
| <b>Раздел 1. Математический аппарат для анализа агро-биологических систем</b>                                                            | <b>2</b>          | <b>-</b> | <b>38</b>    |
| Подраздел 1.1. Введение в анализ функций одной переменной                                                                                | 2                 | -        | 6            |
| Подраздел 1.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной                                                                      | -                 | -        | 8            |
| Подраздел 1.3. Функции нескольких переменных.                                                                                            | -                 | -        | 8            |
| Подраздел 1.4. Неопределенный и определенный интегралы.                                                                                  | -                 | -        | 8            |
| Подраздел 1.5. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений                                                         | -                 | -        | 8            |
| <b>Раздел 2. Теория вероятностей</b>                                                                                                     | <b>-</b>          | <b>2</b> | <b>32</b>    |
| Подраздел 2.1. Вероятностное пространство                                                                                                | -                 | 2        | 8            |
| Подраздел 2.2. Основные формулы для вычисления вероятностей                                                                              | -                 | -        | 8            |
| Подраздел 2.3. Случайные величины                                                                                                        | -                 | -        | 8            |
| Подраздел 2.4. Предельные теоремы теории вероятностей                                                                                    | -                 | -        | 8            |
| <b>Раздел 3. Основы математической статистики</b>                                                                                        | <b>-</b>          | <b>4</b> | <b>29,25</b> |
| Подраздел 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез | -                 | 2        | 10           |
| Подраздел 3.2. Однофакторный дисперсионный анализ                                                                                        | -                 | 1        | 10           |
| Подраздел 3.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа                                                                   | -                 | 1        | 9,25         |
| <b>Всего</b>                                                                                                                             | <b>2</b>          | <b>6</b> | <b>99,25</b> |

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

| №<br>п/п                                                              | Тема самостоятельной<br>Работы                            | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                     | Объём, ч          |         |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|
|                                                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | форма<br>обучения |         |
|                                                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | очная             | заочная |
| Раздел 1. Математический аппарат для анализа агробиологических систем |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16                | 38      |
| 1                                                                     | Подраздел 1.1. Введение в анализ функций одной переменной | Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии и факультета технологии и товароведения / В. П. Шацкий [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный | 4                 | 6       |



|                                      |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |           |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 2                                    | Подраздел 1.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной              | университет, 2021 - 221 с. [ЦИТ 21999] [ИТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf</a><br>Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии и факультета технологии и товароведения / В. П. Шацкий [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 221 с. [ЦИТ 21999] [ИТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf</a> | 4         | 8         |
| 3                                    | Подраздел 1.3. Функции нескольких переменных.                                    | Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М.: "ИНФРА-М" С.269-299. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=539549">http://znanium.com/go.php?id=539549</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4         | 8         |
| 4                                    | Подраздел 1.4. Неопределенный и определенный интегралы.                          | Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М.: "ИНФРА-М" С.269-299. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=539549">http://znanium.com/go.php?id=539549</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         | 8         |
| 5                                    | Подраздел 1.5. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений | Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие. П.В. Москалев, И.В. Гриднева ; под ред. В.П. Шацкого Воронеж: Вор.ГАУ, 2013 г. С.9-25. URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89690.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89690.pdf</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         | 8         |
| <b>Раздел 2. Теория вероятностей</b> |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>14</b> | <b>32</b> |
| 6                                    | Подраздел 2.1. Вероятностное пространство                                        | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a>                                                                                                 | 2         | 8         |
| 7                                    | Подраздел 2.2. Основные формулы для вычисле-                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4         | 8         |

|                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |              |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| 8                                                 | Подраздел 2.3. Случайные величины                     | <p>Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонина, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a></p> <p>Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии и факультета технологии и товароведения / В. П. Шацкий [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 221 с. [ЦИТ 21999] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf</a></p> <p>Гладков Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1</a></p> | 4           | 8            |
| 9                                                 | Подраздел 2.4. Предельные теоремы теории вероятностей | <p>Гладков Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4           | 8            |
| <b>Раздел 3. Основы математической статистики</b> |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>11,5</b> | <b>29,25</b> |

|    |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 10 | Подраздел 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез | <p>Данилов Ю.М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a></p> <p>Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии и факультета технологии и товароведения / В. П. Шацкий [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 221 с. [ЦИТ 21999] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf</a></p> <p>Гладков Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1</a></p> | 4 | 10 |
| 11 | Подраздел 3.2. Однофакторный дисперсионный анализ                                                                                        | <p>Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследова-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 | 10 |

|              |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| 12           | Подраздел 3.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа | <p>тельский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a></p> <p>Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии и факультета технологии и товароведения / В. П. Шацкий [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 221 с. [ЦИТ 21999] [ИТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b162205.pdf</a></p> | 3,5         | 9,25         |
| <b>Всего</b> |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>41,5</b> | <b>99,25</b> |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины                                                             | Компетенция | Индикатор достижения Компетенции |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------|
| Подраздел 1.1. Введение в анализ функций одной переменной                        | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 1.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной              | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 1.3. Функции нескольких переменных.                                    | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 1.4. Неопределенный и определенный интегралы.                          | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 1.5. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 2.1. Вероятностное пространство                                        | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | У1                               | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | Н1                               | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 2.2. Основные формулы для вычисления вероятностей                      | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | У1                               | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | Н1                               | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 2.3. Случайные величины                                                | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | У1                               | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | Н1                               | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 2.4. Предельные теоремы теории вероятностей                            | ОПК-1       | З1                               | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | У1                               | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                  |             | Н1                               | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |

|                                                                                                                                          |       |    |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----------------------|
| Подраздел 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                                                                          |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                                                                          |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 3.2. Однофакторный дисперсионный анализ                                                                                        | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                                                                          |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                                                                          |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| Подраздел 3.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа                                                                   | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                                                                          |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|                                                                                                                                          |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Виды оценок                                        | Оценки     |         |
|----------------------------------------------------|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет) | не зачтено | Зачтено |

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

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                                                            |
| Хорошо, продвинутый                         | Обучающийся твердо знает программный 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                | Обучающийся показал знание только основ программного 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, компетенция не освоена | Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя                                                                                                                                    |

**Критерии оценки тестов**

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                 |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Хорошо, продвинутый                         | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Удовлетворительно, пороговый                | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50%    |

**Критерии оценки устного опроса**

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый                   | Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе                                                   |
| Зачтено, пороговый                     | Обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах                                                      |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Обучающийся демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах                                                                     |

**Критерии оценки решения задач**

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Обучающийся уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.                                                  |
| Зачтено, продвинутый                   | Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.                                            |
| Зачтено, пороговый                     | Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.   |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Обучающийся не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

## 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

| №  | Содержание                                                                                                                                                                                                    | Компетенция | ИДК |                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----------------------|
| 1  | Функция (основные понятия, способы задания).                                                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 2  | Основные элементарные функции, элементарные функции (примеры).                                                                                                                                                | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 3  | Определения возрастающей (неубывающей) и убывающей (невозрастающей) функций.                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 4  | Определение предела функции.                                                                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 5  | Односторонние пределы функции.                                                                                                                                                                                | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 6  | Непрерывность функции, классификация точек разрыва.                                                                                                                                                           | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 7  | Производная функции, её геометрический смысл                                                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 8  | Монотонность функции. Необходимые и достаточные условия монотонности функции.                                                                                                                                 | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 9  | Экстремум функции (определение). Необходимый и достаточные признаки экстремума функции.                                                                                                                       | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 10 | Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба функции. Наибольшее и наименьшее значения функции                                                                                                      | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 11 | Общая схема исследования функции.                                                                                                                                                                             | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 12 | Неопределенный интеграл (определение и свойства).                                                                                                                                                             | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 13 | Методы вычисления неопределенных интегралов.                                                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 14 | Определенный интеграл (определение и свойства, методы вычисления)                                                                                                                                             | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 15 | Геометрический смысл определенного интеграла                                                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 16 | Функции двух независимых переменных (основные понятия: определение функции, область определения, множество значений, линии уровня). Определение непрерывности функции двух переменных в точке $P(X_0, Y_0)$ . | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 17 | Частные производные первого и второго порядков.                                                                                                                                                               | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 18 | Экстремум функции двух переменных.                                                                                                                                                                            | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 19 | Матрицы (основные определения).                                                                                                                                                                               | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 20 | Определитель матрицы.                                                                                                                                                                                         | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 21 | Решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными методом определителя.                                                                                                                            | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 22 | Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Гаусса.                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 23 | Определение науки - теории вероятностей, предмет и цель теории вероятностей.                                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                               |             | У1  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                               |             | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 24 | Простейшие понятия теории вероятностей: испытания, событие, виды событий, совместные, несовместные события, полная группа событий.                                                                            | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                               |             | У1  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                               |             | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 25 | Равновозможные, единственно-возможные события, противоположное событие, с элементарные события (исходы).                                                                                                      | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                               |             | У1  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                               |             | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 26 | Классическое определение вероятности и её свой-                                                                                                                                                               | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                              |       |    |                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----------------------|
|    | ства.                                                                                                                                                                                                        |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 27 | Вероятность противоположного события. Статистическое определение вероятности.                                                                                                                                | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 28 | Геометрическая вероятность события.                                                                                                                                                                          | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 29 | Действия над событиями (сумма, произведение, разность событий и т.д.).                                                                                                                                       | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 30 | Независимые и зависимые события. Понятие условной вероятности.                                                                                                                                               | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 31 | Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий.                                                                                                                                             | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 32 | Теоремы умножения вероятностей.                                                                                                                                                                              | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 33 | Формула полной вероятности. Формула Байеса.                                                                                                                                                                  | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 34 | Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Примеры                                                                                                           | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 35 | Закон распределения вероятностей случайной величины. Способы задания законов распределения дискретной случайной величины. Многоугольник (полигон), распределения вероятностей дискретной случайной величины. | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 36 | Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства                                                                                                                                          | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 37 | Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и её свойства.                                                                                                                             | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 38 | Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства.                                                                                                                                          | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 39 | Числовые характеристики непрерывных случайных величин.                                                                                                                                                       | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 40 | Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины, вероятностный смысл параметров нормального распределения.                                                                                     | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 41 | График плотности нормального распределения (нормальная кривая). Геометрический смысл параметров нормального распределения и их влияние на форму нормальной кривой.                                           | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                                                                                                              |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |



|    |                                                                                                                   |       |    |                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----------------------|
| 42 | Вероятность попадания в заданный интервал непрерывной случайной величины, имеющей нормальный закон распределения. | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                   |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                   |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 43 | Правило трех сигм.                                                                                                | ОПК-1 | З1 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                   |       | У1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |
|    |                                                                                                                   |       | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |

## 5.3.1.2. Задачи к экзамену

| №  | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Компетенция | ИДК |                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----------------------|
| 1  | Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x^3 - 2x\sqrt{x} + 1}{x} dx$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 2  | Найти неопределенный интеграл $\int x e^{-x^2} dx$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 3  | Найти неопределенный интеграл $\int x^2 \ln x dx$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 4  | Найти неопределенный интеграл $\int \cos^2 x dx$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 5  | Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x^3 - 2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x - 3} dx$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 6  | Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 7  | Вычислить определенный интеграл $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \ln(\sin x) dx$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 8  | Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера, которые затем тщательно перемешаны, найти вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь окрашенных граней: а) одну; б) две; в) три.                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 9  | Пусть А, В, С – три произвольных события. Найти выражение для событий, состоящих в том, что из А, В, С<br>1. Произошло только А;<br>2. Произошли А и В, но С не произошло;<br>3. Все три события не произошли;<br>4. Произошло по крайней мере одно из этих событий;<br>5. Произошло по крайней мере два события;<br>6. Произошло одно и только одно событие;<br>7. Произошли два и только два события;<br>8. Ни одно событие не произошло;<br>9. Произошло не больше двух событий. | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 10 | В партии, состоящей из N деталей, имеется М бракованных. Для контроля берется n деталей. Найти вероятность того, что из них окажется ровно m бракованных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 11 | Из букв разрезанной азбуки составлено слово СТАТИСТИКА. Какова вероятность того, что, перемешав буквы и укладывая их в ряд по од-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1       | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |    |                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----------------------|
|    | ной (наудачу), получим слово: а) ТИСКИ; б) КИСКА в) КИТ; г) СТАТИСТИКА?                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |    |                       |
| 12 | Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор равна $P_1 = 0,95$ , а для второго эта вероятность равна $P_2 = 0,9$ . Найти вероятность того, что при аварии сработает<br>а) только один сигнализатор;<br>б) хотя бы один сигнализатор;<br>в) первый и второй сигнализаторы. | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 13 | В ящике имеется 9 деталей, 3 из которых стандартные, остальные - нестандартные. Рабочий наугад взял 4 детали. Какова вероятность, что хотя бы одна из взятых деталей будет стандартной?                                                                                                                                                                                      | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 14 | Прибор может работать в двух режимах: нормальном и форсированном: Нормальный режим наблюдается в 806 всех случаев работы прибора, форсированный – 20%. Вероятность выхода прибора из строя в правильном режиме равна 0,1; в форсированном - 0,7. Найти полную вероятность выхода прибора из строя.                                                                           | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 15 | В трех урнах находятся черные и белые шары. Причем в первой 6 белых и 4 черных, во второй – 7 белых и 3 черных, в третьей – 8 белых и 2 черных. Наудачу выбирается урна, а из нее вынимается шар.<br>1. Какова вероятность, что это белый шар?<br>2. Вынут черный шар. Какова вероятность, что он из первой урны.                                                            | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 16 | Техническое устройство (ТУ) состоит из пяти одинаковых элементов, независимо работающих друг от друга. Вероятность отказа каждого элемента за время $T$ равна 0,3. Найти вероятность того, что за время $T$ откажут<br>а) три элемента;<br>б) не менее трех элементов;<br>в) менее трех элементов.                                                                           | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 17 | Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее, выиграть две партии из четырех или три партии из шести?                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 18 | Техническое устройство состоит из трех независимо работают элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна $p=0,1$ . Составить закон распределения случайной величины $X$ - числа элементов, отказавших в одной опыте. Найти математическое ожидание $M(X)$ , дисперсию $D(X)$ в среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ .                          | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| 19 | Техническое устройство состоит из 1000 элементов, работавших независимо один от друго-                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |     |                       |    |     |     |     |     |       |    |                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----------------------|----|-----|-----|-----|-----|-------|----|-----------------------|
|     | <p>го. Вероятность отказа любого элемента в течении времени <math>T</math> равна 0,002. Найти вероятность того, что за время <math>T</math></p> <p>не откажет ни один элемент;<br/>откажет только один элемент;<br/>откажут только два элемента.</p> <p>Составить закон распределена случайной величины <math>X</math> - числа отказов элементов за время <math>T</math>.<br/>Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.</p>                                                                                                                                       |       |     |                       |    |     |     |     |     |       |    |                       |
| 20  | <p>Случайная величина <math>X</math> задана законом распределения</p> <table><tr><td><math>X</math></td><td>-4</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td><math>P</math></td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>0,5</td></tr></table> <p>Найти функцию распределения <math>F(X)</math> и построить ее график.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $X$   | -4  | 6                     | 10 | $P$ | 0,2 | 0,3 | 0,5 | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| $X$ | -4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6     | 10  |                       |    |     |     |     |     |       |    |                       |
| $P$ | 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,3   | 0,5 |                       |    |     |     |     |     |       |    |                       |
| 21  | <p>Случайная величина <math>x</math> задана плотностью распределения вероятностей</p> $f(X) = \begin{cases} 0 \\ A \cdot \cos \frac{x}{2} \text{ если} \\ 1 \end{cases}$ <p>если <math>x \leq 0</math>;<br/><math>0 &lt; x \leq \pi</math>;<br/><math>x &gt; \pi</math>.</p> <p>Найти:</p> <p>а) значения <math>A</math>;<br/>б) функцию <math>F(x)</math><br/>в) вероятность попадания случайной величины <math>X</math> в интервал <math>\left(0, \frac{\pi}{2}\right)</math>;<br/>г) математическое ожидание <math>X</math>;<br/>д) дисперсию <math>X</math>;<br/>е) среднее квадратическое отклонение <math>X</math>.</p> | ОПК-1 | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |    |     |     |     |     |       |    |                       |
| 22  | <p>Математическое ожидание и средине квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины <math>X</math> соответственно равны 10 и 2.</p> <p>Найти:</p> <p>1) вид плотности распределения вероятностей <math>f(x)</math>;<br/>2) вероятность того, что в результате испытания случайна величина <math>X</math> примет значение, заключенное в интервале (12;14);<br/>3) вероятность отклонения <math>X</math> от <math>M(X)</math> по абсолютной величине менее, чем на три единицы.</p>                                                                                                                     | ОПК-1 | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |    |     |     |     |     |       |    |                       |
| 23  | <p>Нормально распределённая случайная величина имеет математическое ожидание равное 10. Известно, что вероятность попадания <math>X</math> в интервале (15;18) равна 1/3. Найти вероятность попада-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 | Н1  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |    |     |     |     |     |       |    |                       |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |    |                       |   |    |               |    |    |   |    |       |    |                       |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|-----------------------|---|----|---------------|----|----|---|----|-------|----|-----------------------|
|                | ния этой случайной величины в интервал (2;5).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |    |                       |   |    |               |    |    |   |    |       |    |                       |
| 24             | <p>Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом (<math>n = 50</math>).</p> <table border="1"> <tr> <td>Значения <math>x_i</math></td><td>2</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Частота <math>n_i</math></td><td>16</td><td>12</td><td>8</td><td>14</td></tr> </table> <p>Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.</p> | Значения $x_i$ | 2  | 5                     | 7 | 10 | Частота $n_i$ | 16 | 12 | 8 | 14 | ОПК-1 | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |
| Значения $x_i$ | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5              | 7  | 10                    |   |    |               |    |    |   |    |       |    |                       |
| Частота $n_i$  | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12             | 8  | 14                    |   |    |               |    |    |   |    |       |    |                       |
| 25             | <p>По выборке, полученной из нормально распределенной генеральной совокупности объемом <math>n = 25</math> найдена оценка математического ожидания, равная <math>\bar{X} = 14</math>. Построить 95% доверительный интервал для оценки математического ожидания, если известно, что <math>\sigma = 5</math>.</p>                                                    | ОПК-1          | Н1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |   |    |               |    |    |   |    |       |    |                       |

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой-«Не предусмотрены».**

**5.3.1.4. Вопросы к зачету - «Не предусмотрены».**

**5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)-«Не предусмотрены».**

**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы) -«Не предусмотрены».**

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

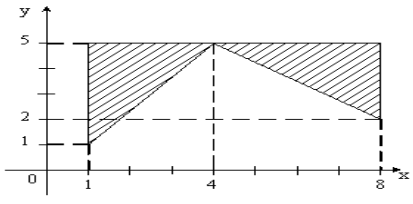
#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание                                                                                                                                                                                             | Компетенция | ИДК |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1 | <p>Определитель <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; -3 &amp; 0 \\ 0 &amp; 2 &amp; 5 \\ 0 &amp; 0 &amp; 2\alpha - 1 \end{vmatrix}</math> при <math>\alpha = 0</math> равен...</p>                             | ОПК-1       | 31  |
| 2 | <p>Определитель <math>\begin{vmatrix} -2 &amp; 1 &amp; 1 \\ 3 &amp; 2 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 &amp; 0 \end{vmatrix}</math> равен...</p>                                                                   | ОПК-1       | 31  |
| 3 | <p>Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}</math>, тогда матрица <math>C=A \cdot B</math> имеет вид...</p> | ОПК-1       | 31  |
| 4 | <p>Решением системы линейных уравнений <math>\begin{cases} 2x - 7y = 1; \\ x - 4y = 2 \end{cases}</math> является</p>                                                                                  | ОПК-1       | 31  |
| 5 | <p>Формулы вида <math>x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}</math> для решения системы линейных уравнений через определители называются формулами...</p>                                                       | ОПК-1       | 31  |
| 6 | <p>Как называется система линейных уравнений, в которой все свободные члены равны нулю?</p>                                                                                                            | ОПК-1       | 31  |

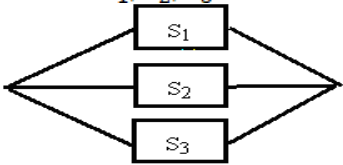
|    |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |       |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 7  | Дана система линейных уравнений<br>$\begin{cases} x + 7y = 3; \\ -x + ay = 5. \end{cases}$ Система не имеет решений при $a = \dots$                                              | 1. -7;<br>2. -1/7;<br>3. 1/7;<br>4. 7.                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 8  | Определитель основной матрицы системы линейных уравнений<br>$\begin{cases} -2y + 6 = 0; \\ -y - 2z + 3 = 0; \\ 2x + 4y = 1 \end{cases}$ равен                                    | 1. 10;<br>2. 8;<br>3. 76;<br>4. 80.                                                                                 | ОПК-1 | 31 |
| 9  | Заполните пропуски:<br><br>Если последовательность ....., то она.....                                                                                                            | 1) монотонна; сходится<br>2) сходится; ограничена<br>3) монотонна и ограничена; сходится<br>4) ограничена; сходится | ОПК-1 | 31 |
| 10 | Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$ ?                                                                                                                  | 1) $\frac{x}{x-2}$ , 2) $\frac{x-2}{x}$ , 3) $\cos(x-2)$ ,<br>4) $\sin(x-2)$                                        | ОПК-1 | 31 |
| 11 | Последовательность задана рекуррентным соотношением<br>$a_{n+1} = a_n \cdot a_{n-1}$ ;<br>$a_1 = -2$ , $a_2 = 1$ . Тогда четвертый член этой последовательности $a_4$ равен...   | 1) 5<br>2) -2<br>3) 2<br>4) 6                                                                                       | ОПК-1 | 31 |
| 12 | Дана функция<br>$y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$ . Тогда ее областью значений является множество...                                                                                  | 1) $[-5; +\infty)$<br>2) $(\sqrt{6} + 5; +\infty)$<br>3) $(-\infty; -1] \cup [2; +\infty)$<br>4) $[5; +\infty)$     | ОПК-1 | 31 |
| 13 | Установите соответствие между периодической функцией и значением ее периода:<br>1) $y = \cos \pi x$ 2) $y = \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2}$<br>3) $y = \sin \frac{\pi x}{2}$ | A) 4 B) $\pi$<br>C) $2/3$ D) 1<br>E) 2                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 14 | Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$ точками разрыва являются...                                                                                       | 1) $x = -2$ 3) $x = 0$<br>2) $x = 1$ 4) $x = -1$                                                                    | ОПК-1 | 31 |
| 15 | Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ равно...                                                                                                            | 1) 0 3) 1<br>2) 1/4 4) 3/4                                                                                          | ОПК-1 | 31 |
| 16 | Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ равно...                                                                                                         | 1) 0 3) $\infty$<br>2) 4 4) 2                                                                                       | ОПК-1 | 31 |
| 17 | Значение предела $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 + x - 6}$ равно...                                                                                             | 1) 0,2 3) 0,3<br>2) 0,4 4) 0,5                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 18 | Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 2}{2x^2 + x + 8}$ равно...                                                                                       | 1) 2,5 3) 0<br>2) 1 4) $\infty$                                                                                     | ОПК-1 | 31 |

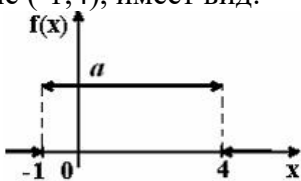
|    |                                                                                                              |                                                                                                                  |       |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 19 | Установите соответствия между функциями и их производными<br>$y=e^{3x}$<br>$y=\sin(5x+1)$<br>$y=\arctg(x^2)$ | 1. $\frac{2x}{1+x^4}$ ;<br>2. $\cos(5x+1)$ ;<br>3. $5\cos(5x+1)$ ;<br>4. $3x \cdot e^{3x-1}$ ;<br>5. $3e^{3x}$ . | ОПК-1 | 31 |
| 20 | Производная произведения $x^4 \sin x$ равна...                                                               | 1) $4x^3 \cos x$<br>2) $x^3(4\sin x + x \cos x)$<br>3) $x^3(\sin x + x \cos x)$<br>4) $x^3(4\sin x - x \cos x)$  | ОПК-1 | 31 |
| 21 | Производная второго порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид...                                                | 1) $-\frac{1}{x^2}$ 3) $\frac{1}{x^2}$<br>2) $-\frac{1}{3x^2}$ 4) $\frac{3}{x}$                                  | ОПК-1 | 31 |
| 22 | Найти производную функции $y = x^3 \ln 3x$                                                                   | 1) $3x^2 \ln 3x + x^2$ 3) $3x^2$<br>2) $x^2$ 4) $9x^2 \ln x + 3x^3$                                              | ОПК-1 | 31 |
| 23 | Найти производную функции $y = e^{x^2+1}$                                                                    | 1) $-2xe^{x^2+1}$ 3) $xe^{x^2+1}$<br>2) $e^{x^2+1}$ 4) $2xe^{x^2+1}$                                             | ОПК-1 | 31 |
| 24 | Значение производной функции $y = \frac{10x+1}{e^{3x}}$ в точке $x=0$ равно...                               | 1) 13 3) 7<br>2) 9 4) 10                                                                                         | ОПК-1 | 31 |
| 25 | Производная второго порядка функции $y = \sin 2x$ равна...                                                   | 1) $-4 \sin 2x$ 3) $4 \sin 2x$<br>2) $8 \sin x$ 4) $-8 \sin x$                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 26 | Найти точку максимума функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 72x + 7$                                                    | 1) $x=-4$ 3) $x=-3$<br>2) $x=3$ 4) $x=4$                                                                         | ОПК-1 | 31 |
| 27 | Что определяется выражением $z'_x \cos \alpha + z'_y \cos \beta$ ?                                           | 1) Условный экстремум<br>2) Градиент<br>3) Частный дифференциал<br>4) Производная по направлению                 | ОПК-1 | 31 |
| 28 | Частная производная второго порядка $z''_{xy}$ функции $z = x^2 y^3$ равна...                                | 1) $4y^3$ 3) $2xy^2$<br>2) $2xy^3 + 3x^2 y^2$ 4) $6xy^2$                                                         | ОПК-1 | 31 |
| 29 | Точкой экстремума функции $z = 9x^2 + y^2 + 18x - 4y + 7$ является точка...                                  | 1) M(2; -4)<br>2) M(1; -2)<br>3) M(-2; 4)<br>4) M(-1; 2)                                                         | ОПК-1 | 31 |
| 30 | Как называется выражение $\{z'_x; z'_y\}$ ?                                                                  | 1) Условный экстремум<br>2) Градиент<br>3) Частный дифференциал<br>4) Производная по направлению                 | ОПК-1 | 31 |
| 31 | Найти критическую точку функции $z = 2x^2 - 2xy + 3y^2 - 18x - 16y + 7$                                      | 1) M(2; 5) 3) M(3; 7)<br>2) M(3; 5) 4) M(7; 5)                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 32 | Частная производная функции $z = x^4 \cos^2 y$ по переменной $y$ в                                           | 1) 0<br>2) 4                                                                                                     | ОПК-1 | 31 |

|    |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |       |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
|    | точке $M\left(1; \frac{\pi}{2}\right)$ равна...                                                              | 3) -1<br>4) 1                                                                                                                                                                                       |       |    |
| 33 | Линиями уровня функции $z=(x^2-2y)^3$ являются ...                                                           | 1) параболы 3) гиперболы<br>2) прямые 4) эллипсы                                                                                                                                                    | ОПК-1 | 31 |
| 34 | Множество первообразных функций $f(x) = e^{3x}$ имеет вид...                                                 | 1) $-\frac{1}{3}e^{3x} + C$ 3) $\frac{1}{3}e^{3x} + C$<br>2) $e^{3x} + C$ 4) $3e^{3x} + C$                                                                                                          | ОПК-1 | 31 |
| 35 | Неопределенный интеграл $\int \sin(5x+3)dx$ равен...                                                         | 1) $-\cos(5x+3) + C$<br>2) $-\cos(5x^2/2+3x) + C$<br>3) $-1/5 \cos(5x+3) + C$<br>4) $-1/5 \cos(5x^2/2+3x) + C$                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 36 | Неопределенный интеграл $\int \frac{x^3 dx}{x^4-1}$ равен...                                                 | 1) $\ln x^4-1  + C$<br>2) $3/4 \ln x^4-1  + C$<br>3) $3 \ln x^4-1  + C$<br>4) $1/4 \ln x^4-1  + C$                                                                                                  | ОПК-1 | 31 |
| 37 | Неопределенный интеграл $\int x^2 3^{x^3} dx$ равен...                                                       | 1) $1/2 \sin 2x + C$ 2) $\frac{3^{x^3}}{3 \ln 3} + C$<br>3) $1/20 \ln \left  \frac{2x+5}{2x-5} \right  + C$ 4) $-1/20 \ln \left  \frac{2x+5}{2x-5} \right  + C$                                     | ОПК-1 | 31 |
| 38 | Формула $\int_a^b f(x)dx = F(x) _a^b = F(b) - F(a)$ называется формулой...                                   | 1) Коши-Буняковского<br>2) Ньютона-Лейбница<br>3) Гаусса<br>4) Крамера                                                                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 39 | Определенный интеграл $\int_1^5 (3x^2+2)dx$ равен...                                                         | 1) 118 3) 123<br>2) 132 4) 138                                                                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 40 | Определенный интеграл $\int_1^e \frac{\ln^3 x}{x} dx$ равен...                                               | 1) 1 3) 1/3<br>2) 1/4 4) 4/3                                                                                                                                                                        | ОПК-1 | 31 |
| 41 | Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 2x$ , осью $Ox$ и прямой $x=3$            | 1) 12 3) 14<br>2) 15 4) 18                                                                                                                                                                          | ОПК-1 | 31 |
| 42 | Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 2$ , осью $Ox$ , осью $Oy$ и прямой $x=1$ | 1) 7/3 3) 2/3<br>2) 1/3 4) 4/3                                                                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 43 | Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+10}{x+2}$ имеет вид...                                       | 1) $\frac{x^2}{2} + 10x + C$<br>2) $x + 8 \ln x+2  + C$<br>3) $x + 10 \ln x+2  + C$<br>4) $x - 8 \ln x+2  + C$                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 44 | Значение интеграла $\int_0^1 (e^x - 1)e^x dx$ равно...                                                       | 1) $-0,5(e-1)^2$ 3) $0,5(e-1)^2$<br>2) $\frac{1}{4}(e-1)^3$ 4) $e(e-1)$                                                                                                                             | ОПК-1 | 31 |
| 45 | Число 2,1 принадлежит множеству...                                                                           | 1. $B = \{b   b \in \mathbb{Z}, -2 \leq b < 3\}$<br>2. $A = \{a   a \in \mathbb{N}, 1 \leq a < 10\}$<br>3. $C = \{c   c \in \mathbb{R}, -3 < c < 2,6\}$<br>4. $D = \{d   d \in \mathbb{Q}, d < 2\}$ | ОПК-1 | 31 |

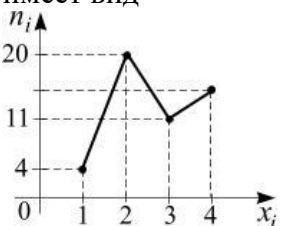
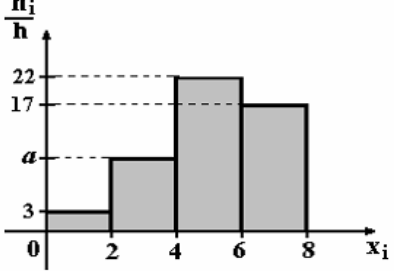
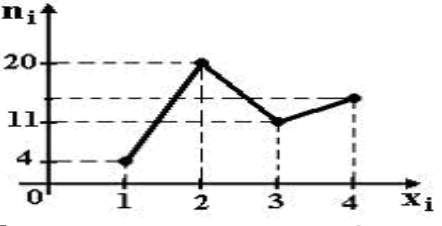
|    |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         |       |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 46 | На числовой прямой дана точка $x=5,2$ . Тогда ее «ε-окрестностью» может являться интервал...                                                                                                       | 1) $(5,1; 5,4)$ 3) $(4,9; 5,3)$<br>2) $(4,9; 5,5)$ 4) $(4,8; 5,1)$                                      | ОПК-1 | 31       |
| 47 | Установите соответствия между списками двух множеств, заданных следующим образом:<br>1) $\{x: x^2-5x+6 \leq 0\}$<br>2) $\{x: x^2-5x+6=0\}$<br>3) $\{x: x^2-5x+6 < 0\}$<br>4) $\{x: x^2-5x+6 > 0\}$ | A) $[2;3]$ B) $(-\infty;2] \cup [3;\infty)$<br>D) $(2;3)$ E) $\{2;3\}$ C) $(-\infty;2) \cup (3;\infty)$ | ОПК-1 | 31       |
| 48 | Мера множества, изображенного на рисунке,<br><br>равна...                                                         | 1) 12<br>2) 20<br>3) 6<br>4) 24                                                                         | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 49 | Вероятность достоверного события равна...                                                                                                                                                          | 1) 1 3) -1<br>2) 0,5 4) 0                                                                               | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 50 | Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...      | 1) 0,40<br>2) 0,95<br>3) 0,55<br>4) 0,60                                                                | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 51 | Бросают две монеты. Событие А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются...                                                                                                 | 1. Совместными;<br>2. Несовместными;<br>3. Зависимыми;<br>4. Независимыми.                              | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 52 | Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...                                                                             | 1) $1/6$<br>2) $1/3$<br>3) $1/2$<br>4) $5/6$                                                            |       | 31<br>У1 |
| 53 | Случайные события А, В, удовлетворяющие условиям $p(A) = 0,3$ , $p(B) = 0,5$ , $p(A+B) = 0,8$ не являются....                                                                                      | 1. Совместными;<br>2. Несовместными;<br>3. Зависимыми;<br>4. Независимыми.                              | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 54 | Вероятность появления события А в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...                                       | 1) 0,24<br>2) 2,4<br>3) 0,12<br>4) 1,2                                                                  | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 55 | Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,01. Для вычисления                                                                               | 1) интегральную формулу Муавра - Лапласа<br>2) формулу Пуассона                                         | ОПК-1 | 31       |



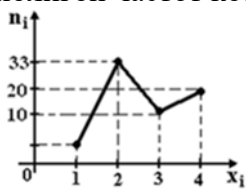
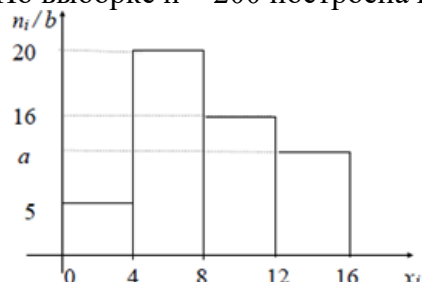
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |       |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
|    | вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей будет в промежутке от 20 до 100, следует использовать...                                                                                                                                                                                                                          | 3) формулу Байеса<br>4) формулу полной вероятности                                                                                                                    |       | У1       |
| 56 | $A, B, C$ – попарно независимые события. Их вероятности: $p(A) = 0,4$ ; $p(B) = 0,8$ ; $p(C) = 0,3$ . Укажите соответствие между событиями и их вероятностями:<br>1. $A \cdot B$ 2. $A \cdot C$ 3. $B \cdot C$<br>4. $A \cdot B \cdot C$                                                                                                                        | 1) 0,24<br>2) 0,32<br>3) 0,096<br>4) 0,12                                                                                                                             | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 57 | В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он синий, равна...                                                                                                                                                                                                   | 1) $\frac{11+9}{18+14}$<br>2) $\frac{1}{2} \left( \frac{11}{18} + \frac{9}{14} \right)$<br>3) $\frac{11}{18} + \frac{9}{14}$<br>4) $\frac{11}{18} \cdot \frac{9}{14}$ | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 58 | С первого станка на сборку поступает 40%, со второго 60% всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка 1% бракованных, со второго 2% бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна...                                                                                                                    | 1) 0,015<br>2) 0,016<br>3) 0,014<br>4) 0,03                                                                                                                           | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 59 | Устройство представляет собой параллельное соединение элементов $S_1, S_2, S_3$ :<br><br>Каждый из них может выйти из строя с вероятностью $p$ . Функционирование системы нарушается, если все они выходят из строя. Тогда вероятность правильной работы устройства равна... | 1) $(1-p)^3$<br>2) $1-3p$<br>3) $1-p^3$<br>4) $p^3$                                                                                                                   | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 60 | По какой формуле вычисляется математическое ожидание дискретной случайной величины $X$ , заданной рядом распределения?                                                                                                                                                                                                                                          | 1) $M(X) = p_1 + p_2 + \dots + p_n$<br>2) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$<br>3) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$<br>4) $M(X) = x_1 + x_2 + \dots + x_n$                  | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 61 | Упрощенная формула вычисления дисперсии случайной величины $X$ имеет вид ...                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1) $DX = M(X^2) - 2MX$<br>2) $DX = M(X^2) - (MX)^2$<br>3) $DX = MX - \sqrt{MX}$<br>4) $DX = M(X^2) - MX$                                                              | ОПК-1 | 31<br>У1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                            |       |                     |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|-----|-----|-----|--------------------------------------------|-------|---------------------|-----|--------------------------------------------------|-------|---------------------|
| 62  | <p>Пусть <math>X</math> дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:</p> <table><tr><td><math>X</math></td><td>-1</td><td>3</td></tr><tr><td><math>p</math></td><td>0,4</td><td>0,6</td></tr></table> <p>Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...</p>                                                        | $X$                                                                                                                                                                                        | -1    | 3                   | $p$ | 0,4 | 0,6 | <p>1) 2,2<br/>2) 2<br/>3) 1,4<br/>4) 1</p> | ОПК-1 | <p>31</p> <p>У1</p> |     |                                                  |       |                     |
| $X$ | -1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                          |       |                     |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
| $p$ | 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,6                                                                                                                                                                                        |       |                     |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
| 63  | <p>Дискретная случайная величина <math>X</math> задана законом распределения вероятностей:</p> <table><tr><td><math>X</math></td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td><math>P</math></td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,4</td></tr></table> <p>Тогда математическое ожидание случайной величины <math>Y = 4X - 2</math> равно...</p> | $X$                                                                                                                                                                                        | -2    | -1                  | 0   | 3   | $P$ | 0,1                                        | 0,3   | 0,2                 | 0,4 | <p>1) -0,2<br/>2) 0,3<br/>3) -0,4<br/>4) 0,8</p> | ОПК-1 | <p>31</p> <p>У1</p> |
| $X$ | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -1                                                                                                                                                                                         | 0     | 3                   |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
| $P$ | 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,3                                                                                                                                                                                        | 0,2   | 0,4                 |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
| 64  | <p>Вероятность появления некоторого события в каждом из 30 независимых испытаний, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда математическое ожидание и дисперсия числа появлений этого события в испытаниях равна...</p>                                                                                                                                      | <p>1) 4,8; 24<br/>2) 2,4; 4,8<br/>3) 24; 4,8<br/>4) 24; 2,19</p>                                                                                                                           | ОПК-1 | <p>31</p> <p>У1</p> |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
| 65  | <p>График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины <math>X</math>, распределенной равномерно в интервале <math>(-1;4)</math>, имеет вид:</p>  <p>Тогда значение, <math>a</math> равно...</p>                                                        | <p>1) 0,20<br/>2) 1<br/>3) 0,25<br/>4) 0,33</p>                                                                                                                                            | ОПК-1 | <p>31</p> <p>У1</p> |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
| 66  | <p>Непрерывная случайная величина <math>X</math> задана интегральной функцией распределения вероятностей <math>F(x)</math>. Тогда значение <math>C</math> равно...</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ Cx - 4, & 2 < x \leq 2,5, \\ 1, & x > 2,5. \end{cases}$                                                                                            | <p>1) 1<br/>2) 2<br/>3) 3<br/>4) 4</p>                                                                                                                                                     | ОПК-1 | <p>31</p> <p>У1</p> |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |
| 67  | <p>По какой формуле определяется плотность распределения <math>f(x)</math> случайной величины <math>X</math>, распределенной по показательному закону, при <math>x \geq 0</math>?</p>                                                                                                                                                                             | <p>1) <math>f(x) = 1 - \lambda e^{-\lambda x}</math> 3) <math>f(x) = e^{-\lambda x}</math><br/>2) <math>f(x) = 1 - e^{-\lambda x}</math> 4) <math>f(x) = \lambda e^{-\lambda x}</math></p> | ОПК-1 | <p>31</p> <p>У1</p> |     |     |     |                                            |       |                     |     |                                                  |       |                     |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---|---|-------|----|---|---|-------|----------------------------------------|-------|----|
| 68    | По какой формуле определяется плотность распределения $f(x)$ случайной величины $X$ , распределенной по нормальному закону?                                                                                                                                                                                                                                               | $1) f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{\sigma^2}} \quad 3) f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ $2) f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{\sigma^2}} \quad 4) f(x) = \frac{1}{\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ | ОПК-1 | 31    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| 69    | Непрерывная случайная величина $X$ задана плотностью распределения вероятностей<br>$f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{50}}$ . Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна...                                                                                                                                                    | 1) 12,5<br>2) 25<br>3) 4<br>4) 5                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1 | 31    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| 70    | Непрерывная случайная величина $X$ задана плотностью распределения вероятностей<br>$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$ . Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...                                                                                                                                      | 1) 18<br>2) 3<br>3) 9<br>4) 4                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1 | 31    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| 71    | Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=63$ :<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td><math>n_4</math></td> </tr> </table> Тогда $n_4$ равен...                | $x_i$                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1     | 2     | 3 | 4 | $n_i$ | 10 | 9 | 8 | $n_4$ | 1) 24<br>2) 63<br>3) 36<br>4) 6        | ОПК-1 | 31 |
| $x_i$ | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3     | 4     |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| $n_i$ | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8     | $n_4$ |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| 72    | Статистическое распределение выборки имеет следующий вид:<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>4</td> </tr> </table> Тогда относительная частота варианты $x_3 = 8$ равна... | $x_i$                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2     | 5     | 8 | 9 | $n_i$ | 3  | 4 | 6 | 4     | 1) 6<br>2) 11/17<br>3) 8/17<br>4) 6/17 | ОПК-1 | 31 |
| $x_i$ | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8     | 9     |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| $n_i$ | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6     | 4     |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| 73    | Дана выборка объема $n$ . Если каждый ее элемент увеличить в 5 раз, то выборочное среднее...                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1) увеличится в 25 раз<br>2) уменьшится в 5 раз<br>3) не изменится<br>4) увеличится в 5 раз                                                                                                                                                                                      | ОПК-1 | 31    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| 74    | Дана выборка объема $n$ . Если значение признака у каждого элемента выборки уменьшить на 7 единиц, то выборочная дисперсия ...                                                                                                                                                                                                                                            | 1) не изменится<br>2) уменьшится на 7 единиц<br>3) уменьшится в 7 раз<br>4) увеличится на 7 единиц                                                                                                                                                                               | ОПК-1 | 31    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
| 75    | Дана выборка объема $n$ . Если значение признака у каждого элемента выборки уменьшить в 8 раз, то выборочная дисперсия ...                                                                                                                                                                                                                                                | 1) не изменится<br>2) уменьшится в 64 раза<br>3) уменьшится в 8 раз<br>4) увеличится в 8 раз                                                                                                                                                                                     | ОПК-1 | 31    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | У1    |   |   |       |    |   |   |       |                                        |       |    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |       |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 76 | <p>Из генеральной совокупности извлечена выборка объема <math>n = 50</math>. Найдите число вариантов <math>x_i = 4</math> в выборке, если полигон частот имеет вид</p>             | <p>1) 15<br/>2) 5<br/>3) 18<br/>4) 25</p>                                                                                                                                                        | ОПК-1 | 31 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |       | У1 |
| 77 | <p>По выборке объема <math>n=100</math> построена гистограмма частот:</p>  <p>Тогда значение <math>a</math> равно...</p>                                                           | <p>1) 8<br/>2) 22<br/>3) 3<br/>4) 12</p>                                                                                                                                                         | ОПК-1 | 31 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |       | У1 |
| 78 | <p>Из генеральной совокупности извлечена выборка <math>n = 50</math>, полигон частот которой имеет вид</p>  <p>Тогда число вариантов <math>x_i = 4</math> в выборке равно...</p> | <p>1) 14<br/>2) 15<br/>3) 16<br/>4) 50</p>                                                                                                                                                       | ОПК-1 | 31 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |       | У1 |
| 79 | <p>Проверено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...</p>                                                                                           | <p>1) 9,25<br/>2) 7,6<br/>3) 8<br/>4) 7,4</p>                                                                                                                                                    | ОПК-1 | 31 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |       | У1 |
| 80 | <p>В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...</p>                                                     | <p>1) 3<br/>2) 4<br/>3) 13<br/>4) 8</p>                                                                                                                                                          | ОПК-1 | 31 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |       | У1 |
| 81 | <p>Исправленная выборочная статистическая дисперсия определяется по формуле...</p>                                                                                                                                                                                  | <p>1) <math>s^2 = \frac{\sigma_n^2}{n-1}</math> 3) <math>s^2 = \frac{n}{n-1} \sigma_n^2</math><br/>2) <math>s^2 = \frac{\sigma_n^2}{n}</math> 4) <math>s^2 = \frac{n-1}{n} \sigma_n^2</math></p> | ОПК-1 | 31 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |       | У1 |

|    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |       |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 82 | Для выборки объема $n=12$ вычислена выборочная дисперсия $D=132$ . Тогда исправленная выборочная дисперсия $S^2$ для этой выборки равна ...                                | 1) 120<br>2) 121<br>3) 150<br>4) 144                                                                                                                                                                               | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 83 | Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...                                              | 1) (10; 10,9)<br>2) (9,4; 11)<br>3) (9,6; 10,6)<br>4) (9,5; 12,5)                                                                                                                                                  | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 84 | Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 6, 8, 9 равна                                                                                                                          | 1) 5 3) 1<br>2) 9 4) 4                                                                                                                                                                                             | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 85 | Заданы множества $A = \{1, 3, 4\}$ , $B = \{2, 3, 1, 4\}$ , тогда для них будет неверным утверждением                                                                      | 1. множество $A$ есть подмножество множества $B$ ;<br>2. множества $A$ , $B$ пересекаются;<br>3. множество $A$ не равно множеству $B$ ;<br>4. $A$ и $B$ не имеют общих элементов.                                  | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 86 | Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины называется ... | 1.выборкой;<br>2.генеральной совокупностью;<br>3.вариантами;<br>4.выборочной совокупностью.                                                                                                                        | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 87 | Число 2,1 принадлежит множеству...                                                                                                                                         | 1. $B = \{b \mid b \in \mathbb{Z}, -2 \leq b < 3\}$<br>2. $A = \{a \mid a \in \mathbb{N}, 1 \leq a < 10\}$<br>3. $C = \{c \mid c \in \mathbb{R}, -3 < c \leq 2,6\}$<br>4. $D = \{d \mid d \in \mathbb{Q}, d < 2\}$ | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 88 | Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$                                                                                                              | 1. $\frac{x}{x-2}$ ;<br>2. $\frac{x-2}{x}$ ;<br>3. $\cos(x-2)$ ;<br>4. $\sin(x-2)$ .                                                                                                                               | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 89 | Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$ точками разрыва являются...                                                                                 | 1. $x = -2$<br>2. $x = 1$<br>3. $x = 0$<br>4. $x = -1$                                                                                                                                                             | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| 90 | Найдите производную функции $y = (x - 3) \cos x$                                                                                                                           | 1. $y' = \cos x + (x - 3) \sin x$<br>2. $y' = (x - 3) \sin x - \cos x$<br>3. $y' = \cos x - (x - 3) \sin x$<br>4. $y' = -\sin x$                                                                                   | ОПК-1 | 31       |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |       |          |   |       |    |    |    |  |       |          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---|-------|----|----|----|--|-------|----------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |       | У1       |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 91    | Укажите первообразную функции $f(x) = 2 - \sin x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1. $F(x) = 2x - \cos x$<br>2. $F(x) = x^2 + \cos x$<br>3. $F(x) = 2x + \cos x$<br>4. $F(x) = 2 + \cos x$ | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 92    | Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 3 очка равна                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 93    | Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 - x + 6}{3x^2 + 11x + 10}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 94    | По оценкам экспертов, вероятности банкротства для двух предприятий, производящих однотипную продукцию, равны 0,2 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна ...                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 95    | Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n_i = 70$ , полигон частот которой имеет вид<br>                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
|       | Тогда число вариант в выборке равно...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                          |       |          |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 96    | Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 60$ представленная статистическим рядом<br><table border="1" data-bbox="316 1106 604 1184"><tr><td><math>x_i</math></td><td>4</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>30</td><td>12</td><td>18</td></tr></table> Точечная оценка генеральной средней арифметической по данной выборке равна:..... | $x_i$                                                                                                    | 4     | 7        | 8 | $n_i$ | 30 | 12 | 18 |  | ОПК-1 | 31<br>У1 |
| $x_i$ | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7                                                                                                        | 8     |          |   |       |    |    |    |  |       |          |
| $n_i$ | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12                                                                                                       | 18    |          |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 97    | Для выборки 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4 Частость варианты 1 равна.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 98    | Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 99    | Для выборки 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4 Накопленная частотость варианты 4 равна.....                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 100   | По выборке объема $n = 51$ найдена смещенная оценка генеральной дисперсии $D_B = 3$ Несмещенная дисперсии генеральной совокупности равна.....                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
| 101   | По выборке $n = 200$ построена гистограмма частот<br>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          | ОПК-1 | 31<br>У1 |   |       |    |    |    |  |       |          |
|       | Значение частоты в точке a равно:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                          |       |          |   |       |    |    |    |  |       |          |

## 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание                                                                                                                                 | Компетенция | ИДК |                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----------------------|
| 1  | Что называется функцией одной независимой переменной?                                                                                      | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 2  | Запишите аналитический вид и начертите графики следующих функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, показательной, логарифмической. | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 3  | Что такое предел функции? Укажите основные типы неопределенностей.                                                                         | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 4  | Что понимается под асимптотой кривой?                                                                                                      | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 5  | Сформулируйте определение производной функции.                                                                                             | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 6  | В чем состоит физический смысл производной? Каков смысл производной в биологии?                                                            | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 7  | Каков геометрический смысл производной функции в заданной точке?                                                                           | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 8  | Сформулируйте правила дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций, правило дифференцирования сложной функции.             | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 9  | Чему равна производная от постоянной функции? От функции $y=x$                                                                             | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 10 | Что называется дифференциалом функции?                                                                                                     | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 11 | В чем заключается правило Лопиталя?                                                                                                        | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 12 | Сформулируйте признаки возрастания и убывания функции, а также максимума и минимума функции.                                               | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 13 | Каковы необходимые и достаточные условия существования экстремума функции?                                                                 | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 14 | Дайте определения выпуклости и вогнутости кривой. Что такое точка перегиба?                                                                | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 15 | Изложите общую схему исследования функции для построения ее графика.                                                                       | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 16 | Что называется первообразной функции и неопределенным интегралом?                                                                          | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 17 | Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.                                                                                 | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 18 | Укажите задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.                                                                              | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 19 | Что называется определенным интегралом от данной функции на данном отрезке? Каков геометрический смысл определенного интеграла?            | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 20 | Как с помощью определенного интеграла вычисляются площади плоских фигур                                                                    | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 21 | Введите понятие функции двух аргументов $z = f(x; y)$ .                                                                                    | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 22 | Что такое область определения, график, точки $\max$ и $\min$ функции двух независимых переменных?                                          | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 23 | Сформулируйте понятия частных приращений и частных производных первого порядка функции двух аргументов.                                    | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 24 | Как вводятся понятия частных производных второго порядка функции двух независимых переменных?                                              | ОПК-1       | 31  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |    |                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----------------------|
| 25 | Как исследуется на экстремум функция двух аргументов?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 26 | В чем заключается суть МНК и как выглядит нормальная система уравнений МНК?                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 27 | Какие из следующих событий являются случайными, достоверными, невозможными: а) выигрыш по одному лотерейному билету; б) выпадение не более шести очков на верхней грани игрального кубика при его однократном бросании; в) получение абитуриентом 20 баллов на вступительных экзаменах в институт при сдаче трех экзаменов, если применяется пятибалльная система оценок? | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 28 | Какие события называются несовместными; совместными? Какие из следующих событий являются несовместными: а) выигрыш, проигрыш в шахматной партии; б) наудачу выбранное натуральное число от 1 до 20 включительно является 1) четным, 2) кратным 3?                                                                                                                         | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 29 | Как определяется событие, противоположное данному? Как связаны вероятности противоположных событий?                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 30 | Что называется полной группой событий?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 31 | Какие события называют элементарными исходами опыта? Сформулируйте классическое определение вероятности события.                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 32 | Сформулируйте свойства вероятности события.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 33 | Сформулируйте теорему сложения вероятностей несовместных событий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 34 | Что называется условной вероятностью события?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 35 | Какие события называются независимыми, зависимыми?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 36 | Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 37 | Чему равна сумма вероятностей событий, составляющих полную группу?                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 38 | Запишите формулу полной вероятности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 39 | Запишите формулу Байеса и объясните, с какой целью она применяется.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 40 | Дайте определение случайной величины? Дискретной случайной величины? Непрерывной случайной величины? Приведите примеры.                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 41 | Что понимают под законом распределения вероятностей случайной величины? Как выглядит закон распределения дискретной случайной величины?                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 42 | Дайте определение интегральной и дифференциальной (плотность вероятности) функциям распределения вероятностей непрерывной случайной величины? Какими основными свойствами обладают эти функции?                                                                                                                                                                           | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 43 | Что называется математическим ожиданием, дисперсией, средним квадратичным отклонением слу-                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |



|    |                                                                                                                                                                          |       |    |                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----------------------|
|    | чайной величины? Что они характеризуют? Как вычисляются?                                                                                                                 |       |    |                       |
| 44 | Запишите вид функции плотности вероятностей нормального распределения. Какими параметрами определяется нормальное распределение? Каков их вероятностный смысл?           | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 45 | Начертите нормальную кривую. Каков геометрический смысл параметров нормального распределения? Как влияют на форму нормальной кривой параметры нормального распределения? | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 46 | Как вычислить вероятность попадания в заданный интервал значений нормальной случайной величины? Каков геометрический смысл этой вероятности?                             | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 47 | В чем суть правила «трех сигм»? Как найти диапазон изменения значений нормально распределенной случайной величины?                                                       | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 48 | Поясните понятия генеральной совокупности и выборки.                                                                                                                     | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 49 | Что понимают под репрезентативностью выборки?                                                                                                                            | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 50 | Что называется статистическим рядом? Его виды?                                                                                                                           | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 51 | Как строится полигон и гистограмма?                                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 52 | Определите эмпирическую функцию распределения и перечислите ее свойства.                                                                                                 | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 53 | Перечислите основные точечные выборочные характеристики. Как они вычисляются и что характеризуют?                                                                        | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 54 | В чем различие между средним квадратичным отклонением и ошибкой средней?                                                                                                 | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 55 | Для чего используют коэффициент вариации                                                                                                                                 | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 56 | Что понимают под доверительным интервалом для оценки генеральных параметров с заданной надежностью?                                                                      | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 57 | Как меняется величина доверительного интервала при изменении надежности?                                                                                                 | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 58 | Что такое функции регрессии, уравнения регрессии, линии регрессии?                                                                                                       | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 59 | Как вычисляется выборочный коэффициент корреляции? Перечислите его свойства. Что такое выборочный коэффициент регрессии? Какова его роль в уравнении прямой регрессии?   | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 60 | Как проверяется значимость коэффициента корреляции?                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 61 | Что такое коэффициент детерминации? Какова его роль в регрессионном анализе?                                                                                             | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 62 | Как проверяется значимость регрессии?                                                                                                                                    | ОПК-1 | 31 | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |

## 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| №  | Содержание                                                        | Компетенция | ИДК |
|----|-------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1  | Для заданных матриц проверить, справедливо ли равенство $AB = BA$ | ОПК-1       | У1  |
| 2  | Для заданных матриц проверить, справедливо ли равенство $AB = BA$ | ОПК-1       | У1  |
| 3  | Для заданных матриц проверить, справедливо ли равенство $AB = BA$ | ОПК-1       | У1  |
| 4  | вычислить производную заданной функций.                           | ОПК-1       | У1  |
| 5  | вычислить производную заданной функций                            | ОПК-1       | У1  |
| 6  | вычислить производную заданной функций                            | ОПК-1       | У1  |
| 7  | вычислить производную заданной функций                            | ОПК-1       | У1  |
| 8  | вычислить производную заданной функций                            | ОПК-1       | У1  |
| 9  | вычислить производную заданной функций                            | ОПК-1       | У1  |
| 10 | вычислить производную заданной функций                            | ОПК-1       | У1  |
| 11 | провести полное исследование заданной функции и построить график  | ОПК-1       | У1  |
| 12 | провести полное исследование заданной функции и построить график  | ОПК-1       | У1  |
| 13 | провести полное исследование заданной функции и построить график  | ОПК-1       | У1  |
| 14 | провести полное исследование заданной функции и построить график  | ОПК-1       | У1  |
| 15 | провести полное исследование заданной функции и построить график  | ОПК-1       | У1  |
| 16 | провести полное исследование заданной функции и построить график  | ОПК-1       | У1  |

|     |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |       |    |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|---|---|---|-----|----|----|---|---|----|-------|----|
| 17  | вычислить заданный неопределенный интеграл                                                                                                                                                | $\int (4x^3 - \frac{2}{\sqrt[5]{x}} + 3)dx$                                                                                                                                           | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 18  | вычислить заданный неопределенный интеграл                                                                                                                                                | $\int \frac{2x^2}{x^3 + 4}dx$                                                                                                                                                         | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 19  | вычислить заданный неопределенный интеграл                                                                                                                                                | $\int (2 + \frac{\sqrt[3]{x}}{3} - \frac{5}{x^3})dx$                                                                                                                                  | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 20  | вычислить заданный неопределенный интеграл                                                                                                                                                | $\int 5^{\sin x} \cdot \cos x dx$                                                                                                                                                     | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 21  | вычислить заданный неопределенный интеграл                                                                                                                                                | $\int (\frac{4}{x^3} - \frac{3}{2\sqrt[3]{x}} + 4)dx$                                                                                                                                 | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 22  | вычислить заданный неопределенный интеграл                                                                                                                                                | $\int \frac{\cos x}{\sqrt{\sin x}}dx$                                                                                                                                                 | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 23  | вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой и прямой, сделать чертеж и заштриховать искомую площадь.                                                                                 | $y = x^2 - 2x + 3$<br>$y = x + 1$                                                                                                                                                     | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 24  | вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой и прямой, сделать чертеж и заштриховать искомую площадь.                                                                                 | $y = x^2 - 3x + 2$<br>$y = x - 1$                                                                                                                                                     | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 25  | вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой и прямой, сделать чертеж и заштриховать искомую площадь.                                                                                 | $y = x^2 - x - 1$<br>$y = x + 2$                                                                                                                                                      | ОПК-1 | У1 |    |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 26  | Пусть в результате эксперимента получены значения переменных величин $x$ и $y$ , представленные таблицей. Требуется построить с помощью МНК эмпирическую формулу и оценить ее погрешность | <table><tr><td><math>x</math></td><td>1</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td><math>y</math></td><td>12</td><td>10</td><td>8</td><td>7</td><td>7</td></tr></table> | $x$   | 1  | 5  | 6 | 7 | 8 | $y$ | 12 | 10 | 8 | 7 | 7  | ОПК-1 | Н1 |
| $x$ | 1                                                                                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                     | 6     | 7  | 8  |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| $y$ | 12                                                                                                                                                                                        | 10                                                                                                                                                                                    | 8     | 7  | 7  |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| 27  | Пусть в результате эксперимента получены значения переменных величин $x$ и $y$ , представленные таблицей. Требуется построить с помощью МНК эмпи-                                         | <table><tr><td><math>x</math></td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td><math>y</math></td><td>2</td><td>2</td><td>8</td><td>9</td><td>11</td></tr></table>  | $x$   | 1  | 3  | 4 | 6 | 7 | $y$ | 2  | 2  | 8 | 9 | 11 | ОПК-1 | Н1 |
| $x$ | 1                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                     | 4     | 6  | 7  |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |
| $y$ | 2                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                     | 8     | 9  | 11 |   |   |   |     |    |    |   |   |    |       |    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |     |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|---|---|----|-----|----|----|----|----|---|-------|----|
|     | рическую формулу и оценить ее погрешность                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |     |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 28  | Пусть в результате эксперимента получены значения переменных величин $x$ и $y$ , представленные таблицей. Требуется построить с помощью МНК эмпирическую формулу и оценить ее погрешность                                                                            | <table><tr><td><math>x</math></td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td></tr><tr><td><math>y</math></td><td>12</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>8</td></tr></table> | $x$ | 2  | 3  | 5 | 7 | 10 | $y$ | 12 | 10 | 10 | 11 | 8 | ОПК-1 | Н1 |
| $x$ | 2                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                        | 5   | 7  | 10 |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| $y$ | 12                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                                                                                                                                                                                       | 10  | 11 | 8  |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 29  | Подброшены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на верхних гранях будет: меньше пяти                                                                                                                                                         | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 30  | Подброшены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на верхних гранях будет: кратна пяти                                                                                                                                                         | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 31  | Подброшены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на верхних гранях будет: больше пяти                                                                                                                                                         | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 32  | На складе имеется 5 инженерных и 6 бухгалтерских микрокалькуляторов в одинаковых упаковках. Случайным образом берут 5 упаковок. Найти вероятность того, что в них окажется 3 инженерных микрокалькулятора.                                                           | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 33  | Устройство состоит из трех независимых элементов, безотказно работающих в течение некоторого фиксированного промежутка времени с вероятностями 0,95, 0,91, 0,86 соответственно. Найти вероятность того, что за указанное время выйдет из строя: только один элемент; | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 34  | Устройство состоит из трех независимых элементов, безотказно работающих в течение некоторого фиксированного промежутка времени с вероятностями 0,97, 0,95, 0,91 соответственно. Найти вероятность того, что за указанное время выйдет из строя: два элемента;        | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 35  | Устройство состоит из трех независимых элементов, безотказно работающих в течение некоторого фиксированного промежутка времени с вероятностями 0,84, 0,90, 0,92 соответственно. Найти вероятность того, что за указанное время выйдет из строя: хотя бы один элемент | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 36  | В стаде 90 коров. Оно состоит из животных двух пород: 44 коров первой породы, а остальные второй породы. Случайным образом отобраны две коровы. Найти вероятности следующих событий: обе коровы второй породы;                                                       | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 37  | В стаде 90 коров. Оно состоит из животных двух пород: 36 коров первой породы, а остальные второй породы. Случайным образом отобраны две коровы. Найти вероятности следующих событий: только одна корова второй породы;                                               | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |
| 38  | В стаде 90 коров. Оно состоит из животных двух пород: 28 коров первой породы, а остальные второй породы. Случайным образом отобраны две коровы. Найти вероятности следующих событий: хотя бы одна корова второй породы.                                              | ОПК-1                                                                                                                                                                                    | Н1  |    |    |   |   |    |     |    |    |    |    |   |       |    |

|     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |       |     |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|
| 39  | Закон распределения дискретной случайной величины с четырьмя различными значениями задан в виде таблицы. Вычислить ее математическое ожидание,                                                                   | <table><tr><td><math>x</math></td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td><math>p</math></td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,4</td></tr></table>     | $x$   | 8   | 4  | 6  | 5  | $p$ | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | ОПК-1 | У1 |
| $x$ | 8                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                                                                                                                           | 6     | 5   |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| $p$ | 0,1                                                                                                                                                                                                              | 0,3                                                                                                                                                                         | 0,2   | 0,4 |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
|     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |       | Н1  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| 40  | Закон распределения дискретной случайной величины с четырьмя различными значениями задан в виде таблицы. Вычислить дисперсию (двумя способами) и среднее квадратическое отклонение.                              | <table><tr><td><math>X</math></td><td>10</td><td>8</td><td>6</td><td>9</td></tr><tr><td><math>p</math></td><td>0,4</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,2</td></tr></table>    | $X$   | 10  | 8  | 6  | 9  | $p$ | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | ОПК-1 | У1 |
| $X$ | 10                                                                                                                                                                                                               | 8                                                                                                                                                                           | 6     | 9   |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| $p$ | 0,4                                                                                                                                                                                                              | 0,1                                                                                                                                                                         | 0,3   | 0,2 |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
|     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |       | Н1  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| 41  | Закон распределения дискретной случайной величины с четырьмя различными значениями задан в виде таблицы. Представить это распределение геометрически.                                                            | <table><tr><td><math>X</math></td><td>15</td><td>11</td><td>14</td><td>12</td></tr><tr><td><math>p</math></td><td>0,2</td><td>0,5</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr></table> | $X$   | 15  | 11 | 14 | 12 | $p$ | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | ОПК-1 | У1 |
| $X$ | 15                                                                                                                                                                                                               | 11                                                                                                                                                                          | 14    | 12  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| $p$ | 0,2                                                                                                                                                                                                              | 0,5                                                                                                                                                                         | 0,2   | 0,1 |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
|     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |       | Н1  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| 42  | Непрерывная случайная величина $X$ задана интегральной функцией распределения вероятностей $F(x)$ . Найти дифференциальную $f(x)$ функцию (плотность) распределения                                              | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{25}(x + 1)^2 & \text{при } -1 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$                               | ОПК-1 | Н1  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| 43  | Непрерывная случайная величина $X$ задана интегральной функцией распределения вероятностей $F(x)$ . Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$                                                                    | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{4}(x + 1)^2 & \text{при } -1 \leq x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$                                | ОПК-1 | Н1  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| 44  | Непрерывная случайная величина $X$ задана интегральной функцией распределения вероятностей $F(x)$ .Вычислить математическое ожидание $M(X)$ , дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ ; | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{5}x^2 + \frac{4}{5}x & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$                         | ОПК-1 | Н1  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |
| 45  | Предполагается, что вес отдельного хлебобулочного изделия (г) в данной партии, выпускаемой хлебозаводом, есть случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожи-                     |                                                                                                                                                                             | ОПК-1 | Н1  |    |    |    |     |     |     |     |     |       |    |

|       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |    |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|---|----|----|----|----|----|----|-------|----|
|       | данием 680 и средним квадратическим отклонением 4. Требуется определить: 1) процент изделий в данной партии, вес которых заключен в интервале (670, 700); 2) диапазон изменения веса                   |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |    |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 46    | Заданы результаты некоторых наблюдений. Получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот;                                                                                        | 27; 32; 31; 32; 28; 37; 35; 26; 28; 32; 39; 34; 30; 37; 26; 27; 40; 35; 37; 28.                                                                                                                                                                                  | ОПК-1 | Н1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 48    | Заданы результаты некоторых наблюдений. Вычислить дисперсию $S^2$                                                                                                                                      | 39; 30; 30; 36; 38; 24; 32; 30; 31; 28; 36; 36; 26; 27; 35; 37; 28; 31; 27; 37.                                                                                                                                                                                  | ОПК-1 | Н1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 49    | Заданы результаты некоторых наблюдений. Вычислить среднее квадратичное отклонение $S$                                                                                                                  | 36; 36; 28; 31; 30; 32; 24; 38; 36; 30; 30; 39; 32; 27; 36; 32; 34; 26; 23; 28.                                                                                                                                                                                  | ОПК-1 | Н1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 50    | Заданы результаты некоторых наблюдений. Вычислить коэффициент вариации $V$                                                                                                                             | 26;35; 45; 26; 35; 32; 32; 35; 35; 28; 32; 36; 32; 36; 37; 33; 28; 31; 36; 33.                                                                                                                                                                                   | ОПК-1 | Н1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 51    | Заданы результаты некоторых наблюдений. Вычислить ошибку средней $S_{\bar{x}}$                                                                                                                         | 530; 480; 540; 534; 640; 535; 530; 510; 510; 500; 490; 530; 430; 480; 450; 480; 480; 510; 480; 520.                                                                                                                                                              | ОПК-1 | У1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | Н1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 58    | Заданы результаты некоторых наблюдений. Считая исходные данные значениями нормально распределенной случайной величины, указать с надежностью 95% доверительный интервал для оценки генеральной средней | 3.6; 3.6; 3.6; 3.9; 4; 3.7 ;3.8; 3.6; 3.8; 3.2; 3.8; 3.5; 3.8; 4.19 4.1; 3.8; 3.7; 3.7; 4.1; 3.8.                                                                                                                                                                | ОПК-1 | У1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | Н1 |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 59    | Дана таблица с выборками пар значений признаков X и Y вычислить выборочный коэффициент корреляции и сделать выводы о тесноте и направлении линейной корреляционной зависимости между признаками X и Y  | <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>18</td><td>23</td><td>19</td><td>22</td><td>18</td></tr><tr><td><math>y_i</math></td><td>7</td><td>9</td><td>19</td><td>17</td><td>24</td><td>22</td><td>18</td><td>21</td></tr></table> | $x_i$ | 5  | 10 | 15 | 18 | 23 | 19 | 22 | 18 | $y_i$ | 7 | 9 | 19 | 17 | 24 | 22 | 18 | 21 | ОПК-1 | У1 |
| $x_i$ | 5                                                                                                                                                                                                      | 10                                                                                                                                                                                                                                                               | 15    | 18 | 23 | 19 | 22 | 18 |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
| $y_i$ | 7                                                                                                                                                                                                      | 9                                                                                                                                                                                                                                                                | 19    | 17 | 24 | 22 | 18 | 21 |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Н1    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |    |    |    |    |       |    |

|       |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |    |    |    |    |    |    |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|
| 60    | Дана таблица с выборками пар значений признаков X и Y. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции.                                      | <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>3</td><td>7</td><td>12</td><td>13</td><td>21</td><td>19</td><td>16</td><td>17</td></tr><tr><td><math>y_i</math></td><td>5</td><td>14</td><td>16</td><td>10</td><td>23</td><td>22</td><td>20</td><td>18</td></tr></table> | $x_i$ | 3  | 7  | 12 | 13 | 21 | 19 | 16 | 17 | $y_i$ | 5 | 14 | 16 | 10 | 23 | 22 | 20 | 18 | ОПК-1 | У1 |
| $x_i$ | 3                                                                                                                                                                                          | 7                                                                                                                                                                                                                                                                | 12    | 13 | 21 | 19 | 16 | 17 |    |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| $y_i$ | 5                                                                                                                                                                                          | 14                                                                                                                                                                                                                                                               | 16    | 10 | 23 | 22 | 20 | 18 |    |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |    |    |    |    |    | Н1 |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 61    | Дана таблица с выборками пар значений признаков X и Y. Составить выборочное уравнение прямой регрессии Y на X, построить полученную прямую в системе координат вместе с исходными данными. | <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td><math>y_i</math></td><td>6</td><td>8</td><td>11</td><td>7</td><td>14</td><td>17</td><td>15</td><td>14</td></tr></table>        | $x_i$ | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 8  | 9  | 10 | $y_i$ | 6 | 8  | 11 | 7  | 14 | 17 | 15 | 14 | ОПК-1 | У1 |
| $x_i$ | 1                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                | 4     | 5  | 6  | 8  | 9  | 10 |    |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| $y_i$ | 6                                                                                                                                                                                          | 8                                                                                                                                                                                                                                                                | 11    | 7  | 14 | 17 | 15 | 14 |    |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |    |    |    |    |    | Н1 |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 62    | Дана таблица с выборками пар значений признаков X и Y. Вычислить коэффициент детерминации $R^2$ и оценить качество регрессии.                                                              | <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>2</td><td>5</td><td>8</td><td>4</td><td>3</td><td>13</td><td>9</td><td>5</td></tr><tr><td><math>y_i</math></td><td>4</td><td>9</td><td>12</td><td>6</td><td>8</td><td>16</td><td>16</td><td>6</td></tr></table>          | $x_i$ | 2  | 5  | 8  | 4  | 3  | 13 | 9  | 5  | $y_i$ | 4 | 9  | 12 | 6  | 8  | 16 | 16 | 6  | ОПК-1 | У1 |
| $x_i$ | 2                                                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                                                                                                                                                                | 8     | 4  | 3  | 13 | 9  | 5  |    |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| $y_i$ | 4                                                                                                                                                                                          | 9                                                                                                                                                                                                                                                                | 12    | 6  | 8  | 16 | 16 | 6  |    |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|       |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |    |    |    |    |    | Н1 |    |    |       |   |    |    |    |    |    |    |    |       |    |

#### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

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

| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |                                                                                                                                                                                  |                         |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                  | Номера вопросов и задач |                   |
| Код                                                                                                                                                                                             | Содержание                                                                                                                                                                       | Вопросы к экзамену      | Задачи к экзамену |
| 31                                                                                                                                                                                              | Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии                             | 1-43                    | -                 |
| У1                                                                                                                                                                                              | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности                                                | 23-43                   | -                 |
| Н1                                                                                                                                                                                              | Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | 23-43                   | 1-25              |

**5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.**  
«Не предусмотрены».

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |                                                                                                                                                                                  |                         |                        |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                  | Номера вопросов и задач |                        |                                      |
| Код                                                                                                                                                                                             | Содержание                                                                                                                                                                       | вопросы тестов          | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| З1                                                                                                                                                                                              | Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии                             | 1-101                   | 1-62                   | -                                    |
| У1                                                                                                                                                                                              | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности                                                | 47-101                  | -                      | 1-25, 39-41, 51-62                   |
| Н1                                                                                                                                                                                              | Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |                         | -                      | 26 – 62                              |

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Тип издания     | Вид учебной литературы |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|
| 1 | Данилов Математика [электронный ресурс]: Учеб. пособие / Да-нилов, Журбенко, Никонова и др. - Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2006 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=539549">http://znanium.com/go.php?id=539549</a>                                                  | Учебное пособие | Основная               |
| 2 | Москалев П.В. Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / П.В. Москалев, И.В. Гриднева; [Воронеж. гос. аграр. ун-т]; под ред. В.П. Шацкого - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 223 с. | Учебное пособие | Основная               |
| 3 | Теория вероятностей: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлениям подготовки: 35.03.06 (110800.62) - "Агроинженерия";                                                                                                                                                   | Учебное пособие | Основная               |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
|   | 23.03.03 (190600.62) - "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / И. В. Гриднева [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 122 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                |
| 4 | Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина [и др.] - Москва: Лань, 2009 - 192 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/45">https://e.lanbook.com/book/45</a>                                                                                                                                                                                                                                             | Учебное пособие       | Дополнительная |
| 5 | Гладков Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/130156/#1</a>                                                                                                                                                                                                                                     | Учебное пособие       | Дополнительная |
| 6 | Москалев П. В. Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие для самостоятельной работы / П. В. Москалев, В. П. Богатова, И. В. Гриднева; [Воронеж. гос. аграр. ун-т]; под ред. В. П. Шацкого - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2009 - 239 с.                                                                                                                                                                                                                                                         | Учебное пособие       | Дополнительная |
| 7 | Практикум по теории вероятностей и математической статистике с использованием системы MATHCAD: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 650500-Землеустройство и земельный кадастр и специальностям 310900-Землеустройство ... / С. Н. Дементьев [и др.]; Воронеж. гос. аграр ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2005 - 188 с.                                                                                                                                                                                              | Учебное пособие       | Дополнительная |
| 8 | Математика [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлениям: 35.03.04 «Агрономия», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.05 «Садоводство» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Е. А. Листров, Л. И. Федулова, Н. Г. Спирина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] Режим доступа : <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152488.pd">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152488.pd</a> | Методические указания | Дополнительная |
| 9 | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Периодическое         | Дополнительная |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    | Размещение                                                              |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лань                        | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                       | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | IPRbooks                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 5 | E-library                   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| №  | Название                                                            | Размещение                                                                                                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Единая межведомственная информационно–статистическая система        | <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  | База данных ФАОСТАТ                                                 | <a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>                                                 |
| 4  | Портал открытых данных РФ                                           | <a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>                                                                     |
| 5  | Портал государственных услуг                                        | <a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>                                                           |
| 6  | Единая информационная система в сфере закупок                       | <a href="http://zakupki.gov.ru">http://zakupki.gov.ru</a>                                                                   |
| 7  | Электронный сервис "Прозрачный бизнес"                              | <a href="https://pb.nalog.ru">https://pb.nalog.ru</a>                                                                       |
| 8  | ГАС РФ "Правосудие"                                                 | <a href="https://sudrf.ru/">https://sudrf.ru/</a>                                                                           |
| 9  | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                                                           |
| 10 | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                                                     |
| 11 | Профессиональные справочные системы «Кодекс»                        | <a href="https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>                                 |
| 12 | Росреестр: Публичная кадастровая карта                              | <a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a>                                                         |
| 13 | Федеральная государственная система территориального планирования   | <a href="https://fgistp.economy.gov.ru/">https://fgistp.economy.gov.ru/</a>                                                 |
| 14 | СТРОЙКонсультант                                                    | <a href="http://www.stroykonsultant.ru/">http://www.stroykonsultant.ru/</a>                                                 |
| 15 | Аграрная российская информационная система                          | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>                                                                       |
| 16 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>                                                                   |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название                              | Размещение                                                                    |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Все ГОСТы                             | <a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>                         |
| 2 | Российское хозяйство. Сельхозтехника. | <a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</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)                                                                                                                                   |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, «Браузер Яндекс Браузер»/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение...MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, «Браузер Яндекс Браузер» / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хране-</p> | <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, ауд 207,<br/>ул. Тимирязева, 13 ауд 109,322.</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 ауд 315,314,313,310,302.</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 ауд.<br/>321,219, ул. Мичурина,1, ауд.119</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1а.117, 118</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ния и обслуживания учебного оборудования, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, «Браузер Яндекс Браузер» / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p> | <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а, ауд. 122а.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

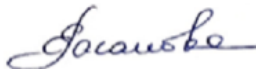
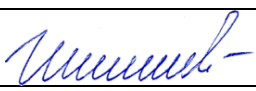
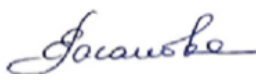
| № | Название                                                     | Размещение               |
|---|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты 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

*«Не требуется»*

| № | Название | Размещение |
|---|----------|------------|
|   | -        | -          |

### 8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование            | Кафедра, на которой преподается дисциплина                        | Подпись заведующего кафедрой                                                          |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Б1.О.04.07. Почвоведение                                 | Агрохимии, почвоведения и агроэкологии                            |    |
| Б1.О.04.16. Методика опытного дела                       | Земледелия и защиты растений                                      |    |
| Б1.О.04.01. Введение в профессиональную деятельность     | Земледелия и защиты растений                                      |    |
| Б1.О.02.02. Химия                                        | Химии                                                             |    |
| Б1.О.02.03. Физика                                       | Математики и физики                                               |    |
| Б1.О.04.12. Агрохимия                                    | Агрохимии, почвоведения и агроэкологии                            |    |
| Б1.О.04.11. Защита растений                              | Земледелия и защиты растений                                      |   |
| Б1.О.04.14. Программирование урожайности полевых культур | Растениеводства                                                   |  |
| Б1.О.06.01. Экономика и управление в АПК                 | Организации производства и предпринимательской деятельности в АПК |  |

## Приложение 1

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

[illegible]