

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минаев Евгений Анатольевич  
Должность: Директор Института агроэкологии  
Дата подписания: 18.12.2025 14:50:04  
Уникальный программный ключ:  
228e9f4f78f44046b90b59181ea0dce42a2a144

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института агроэкологии  
  
Е.А. Минаев  
«20» мая 2024 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15 МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки **35.03.05 Садоводство**

Направленность **Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Миасское  
2024

Рабочая программа дисциплины «Математика и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 01.08.2017 г. № 737. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.05 Садоводство, профиль – Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – старший преподаватель Белоусова С.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии

«15» мая 2024 г. (протокол № 8).

И. о. зав. кафедрой агротехнологий и экологии  
кандидат биологических наук

Н. В. Киреева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«17» мая 2024 г. (протокол №4).

Председатель учебно-методической комиссии Института агроэкологии

Е. А. Минаев

Директор Научной библиотеки



И. В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |                                                                                                                                                                                             |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП                                                                                       | 4  |
| 1.1. | Цель и задачи дисциплины                                                                                                                                                                    | 4  |
| 1.2. | Компетенции и индикаторы их достижений                                                                                                                                                      |    |
| 2.   | Место дисциплины в структуре ОПОП                                                                                                                                                           | 5  |
| 3.   | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                                                                                      | 5  |
| 3.1. | Распределение объема дисциплины по видам учебной работы                                                                                                                                     | 5  |
| 3.2. | Распределение учебного времени по разделам и темам                                                                                                                                          | 6  |
| 4.   | Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку                                                                                                                       | 9  |
| 4.1. | Содержание дисциплины                                                                                                                                                                       | 9  |
| 4.2. | Содержание лекций                                                                                                                                                                           | 11 |
| 4.3. | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                             | 13 |
| 4.4. | Содержание практических занятий                                                                                                                                                             | 13 |
| 4.5. | Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                        | 16 |
| 5.   | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                            | 17 |
| 6.   | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                                                                                    | 18 |
| 7.   | Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины                                                                                                           | 18 |
| 8.   | Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины                                                                                             | 19 |
| 9.   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                                | 19 |
| 10.  | Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 20 |
| 11.  | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                                         | 20 |
|      | Приложение . Фонд оценочных средств                                                                                                                                                         | 21 |
|      | Лист регистрации изменений                                                                                                                                                                  | 38 |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической и организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями. Ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач аграрной науки, сельскохозяйственного производства.

### Задачи дисциплины

#### Задачи дисциплины:

- систематически работать над совершенствованием математической культуры студентов, дающей возможность принятия оптимальных решений в практической деятельности;
- вооружить студентов общематематическими знаниями, предусмотренными обязательным минимумом;
- формировать и совершенствовать умения и навыки с целью дальнейшего их применения на практике;
- активизировать учебную деятельность студентов, применяя различные формы и методы обучения и контроля; обеспечить их заинтересованность в изучении предмета;
- выработать у студентов постоянную потребность непрерывного самообразования: изучения и обобщения математической информации, работая со специальной литературой и используя электронные ресурсы.

## 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                      | Формируемые ЗУН                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           | знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | навыки                                                                                                                |
| ИД-1 ОПК-1<br>Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся должен знать: содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математиче- | Обучающийся должен уметь: ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (определённый и неопределённый); решать ДУ первого и второго порядков; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике | Обучающийся должен владеть навыками: создания математических моделей при решении практических задач; (Б.1.О.15 – Н.1) |

|  |                                       |                    |  |
|--|---------------------------------------|--------------------|--|
|  | ской статистики;<br>– (Б1.О.15 – 3.1) | - (Б.1.О.15 – У.1) |  |
|--|---------------------------------------|--------------------|--|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1 и 5 семестре;
- заочная форма обучения на 1 и 3 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                                                        | Количество часов     |                        |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                           | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| <b>Контактная работа (всего),<br/>в том числе практическая подготовка</b> | <b>112</b>           | <b>30</b>              |
| Лекции (Л)                                                                | <b>48</b>            | <b>12</b>              |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                                                 | –                    | –                      |
| Практические занятия (ПЗ)                                                 | <b>64</b>            | <b>14</b>              |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>                            | <b>68</b>            | <b>146</b>             |
| <b>Контроль</b>                                                           | –                    | <b>8</b>               |
| <b>Итого</b>                                                              | <b>180</b>           | <b>180</b>             |

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

| №<br>темы                                            | Наименование раздела и темы                           | Всего<br>часов | в том числе       |    |    |    | Контроль |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----|----|----|----------|
|                                                      |                                                       |                | Контактная работа |    |    | СР |          |
|                                                      |                                                       |                | Л                 | ЛЗ | ПЗ |    |          |
| Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |                                                       |                |                   |    |    |    |          |
| 1.1                                                  | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | 11             | 4                 | -  | 4  | 3  | х        |
| 1.2                                                  | Матрицы и определители                                | 11             | 4                 | -  | 4  | 3  | х        |

| Раздел 2. Элементы математического анализа      |                                                                                                                                                                 |    |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|---|
| 2.1                                             | Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции                                                                       | 7  | 2 | - | 2 | 3 | x |
| 2.2                                             | Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей                                   | 9  | 2 | - | 4 | 3 | x |
| 2.3                                             | Непрерывность функции. Асимптоты.                                                                                                                               | 3  | - | - |   | 3 | x |
| 2.4                                             | Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции | 9  | 2 | - | 4 | 3 | x |
| 2.5                                             | Применение производной к исследованию функции.                                                                                                                  | 11 | 4 | - | 4 | 3 | x |
| 2.6                                             | Дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.                                                                              | 3  | - | - | - | 3 | x |
| 2.7                                             | Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов                               | 7  | 2 | - | 2 | 3 | x |
| 2.8                                             | Методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, интегрирование по частям).                                                                    | 7  | 2 | - | 2 | 3 | x |
| 2.9                                             | Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла                                           | 7  | 2 | - | 2 | 3 | x |
| 2.10                                            | Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур                                                                                          | 7  | 2 | - | 2 | 3 | x |
| Раздел 3. Дифференциальные уравнения            |                                                                                                                                                                 |    |   |   |   |   |   |
| 3.1                                             | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциальных уравнений                                                                            | 5  | 2 | - |   | 3 | x |
| 3.2                                             | Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения).                                  | 12 | 4 | - | 4 | 4 | x |
| Теория вероятностей и математическая статистика |                                                                                                                                                                 |    |   |   |   |   |   |

|   |                                                                                                                         |            |           |          |           |           |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|---|
| 1 | Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Сложение и умножение вероятностей                         | 9          | 2         | -        | 4         | 3         | x |
| 2 | Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса, формулы Бернулли и Пуассона.                          | 7          | 2         | -        | 4         | 3         | x |
| 3 | Закон распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия.                                                  |            |           |          | 2         | 3         |   |
| 4 | Понятие выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма | 8          | 2         | -        | 4         | 3         | x |
| 5 | Эмпирические и теоретические распределения случайной величины                                                           |            | 2         |          |           | 3         |   |
| 6 | Вариативный метод                                                                                                       | 6          | 2         | -        | 4         | 3         | x |
| 7 | Регрессионный анализ                                                                                                    | 4          | 2         | -        | 4         | 3         | x |
| 8 | Корреляционный анализ                                                                                                   |            | 2         |          | 4         | 3         |   |
| 9 | Дисперсионный анализ                                                                                                    |            | 2         |          | 6         |           |   |
|   | Контроль                                                                                                                | x          | x         | x        | x         | x         | x |
|   | <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                               | <b>180</b> | <b>48</b> | <b>-</b> | <b>64</b> | <b>68</b> |   |

Заочная форма обучения

| №<br>темы                                            | Наименование раздела и темы                                                                                                   | Всего<br>часов | в том числе       |    |    |    | Контроль |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----|----|----|----------|
|                                                      |                                                                                                                               |                | Контактная работа |    |    | СР |          |
|                                                      |                                                                                                                               |                | Л                 | ЛЗ | ПЗ |    |          |
| Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |                                                                                                                               |                |                   |    |    |    |          |
| 1.1                                                  | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве                                                                         | 6              |                   | -  |    | 6  | x        |
| 1.2                                                  | Матрицы и определители                                                                                                        | 6              |                   | -  |    | 6  | x        |
| Раздел 2. Элементы математического анализа           |                                                                                                                               |                |                   |    |    |    |          |
| 2.1                                                  | Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции                                     | 6              |                   | -  |    | 6  | x        |
| 2.2                                                  | Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей | 8              |                   | -  | 2  | 6  | x        |
| 2.3                                                  | Непрерывность функции. Асимптоты.                                                                                             | 6              | -                 | -  |    | 6  | x        |

|                                                        |                                                                                                                                                                 |    |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|---|
| 2.4                                                    | Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции | 10 | 2 | - | 2 | 6 | x |
| 2.5                                                    | Применение производной к исследованию функции.                                                                                                                  | 10 | 2 | - | 2 | 6 | x |
| 2.6                                                    | Дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.                                                                              | 6  | - | - | - | 6 | x |
| 2.7                                                    | Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов                               | 6  |   | - |   | 6 | x |
| 2.8                                                    | Методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, интегрирование по частям).                                                                    | 8  | 2 | - |   | 6 | x |
| 2.9                                                    | Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла                                           | 8  |   | - |   | 8 | x |
| 2.10                                                   | Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур                                                                                          | 8  |   | - |   | 8 | x |
| <b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>            |                                                                                                                                                                 |    |   |   |   |   |   |
| 3.1                                                    | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциальных уравнений                                                                            | 5  |   | - |   | 5 | x |
| 3.2                                                    | Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения).                                  | 5  |   | - |   | 5 | x |
| <b>Теория вероятностей и математическая статистика</b> |                                                                                                                                                                 |    |   |   |   |   |   |
| 1                                                      | Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Сложение и умножение вероятностей                                                                 | 3  |   | - |   | 5 | x |
| 2                                                      | Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса, формулы Бернулли и Пуассона.                                                                  | 3  |   | - |   | 7 | x |
| 3                                                      | Закон распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия.                                                                                          | 7  |   |   |   | 7 |   |
| 4                                                      | Понятие выборка. Статистиче-                                                                                                                                    | 11 | 2 | - | 2 | 7 | x |

|   |                                                                                              |            |           |          |           |            |          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|----------|-----------|------------|----------|
|   | ское распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма |            |           |          |           |            |          |
| 5 | Эмпирические и теоретические распределения случайной величины                                | 9          |           |          | 2         | 7          |          |
| 6 | Вариативный метод                                                                            | 7          |           | -        |           | 7          | x        |
| 7 | Регрессионный анализ                                                                         | 11         | 2         | -        | 2         | 7          | x        |
| 8 | Корреляционный анализ                                                                        | 7          |           |          |           | 7          |          |
| 9 | Дисперсионный анализ                                                                         | 8          | 2         |          | 2         | 8          |          |
|   | Контроль                                                                                     | 8          | x         | x        | x         | x          | 8        |
|   | <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                    | <b>180</b> | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>14</b> | <b>146</b> | <b>8</b> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

###### Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве и линейная алгебра

Метод координат на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Кривые второго порядка. Метод координат в пространстве. Прямая линия в пространстве. Матрицы и определители.

###### Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление

###### Функция. Предел функции

Введение. Последовательность. Предел последовательности. Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции. Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции.

###### Дифференцирование

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции. Примене-

ние производной к исследованию функции. Дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.

### **Интегрирование**

Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов. Методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, интегрирование по частям). Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла. Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур.

### **Раздел 3. Дифференциальные уравнения**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения). Дифференциальные уравнения второго порядка (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные уравнения, уравнения с постоянными коэффициентами).

### **Математическая статистика**

#### **Предмет и методы**

Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса. Формула Бернулли, Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия.

Понятие и свойства статистической совокупности и выборки. Генеральная совокупность как основной объект исследований, ее определение и свойства. Трудность изучения генеральной совокупности. Выборочный метод. Выборочная совокупность как объект, отражающий свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки, ее статистические параметры: математическое ожидание, дисперсия, степени свободы, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибка выборочной средней, относительная ошибка выборочной средней.

Эмпирические и теоретические распределения случайной величины. Эмпирические распределения. Нормальное распределение, его свойства. Теоретические распределения малых выборок. Распределение Фишера. Распределение Стьюдента, его использование для интервальной оценки выборочной средней.

#### **Статистические методы проверки гипотез**

Вариативный метод. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, их проверка. Ошибка первого и второго рода. Уровень значимости. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Несмещенная и смещенная оценка. Доверительный интервал. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию. Наименьшая существенная разность. Трактовка результата проверки гипотезы. Оценка различий между дисперсиями по F-критерию. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной» варианты к совокупности.

Дисперсионный анализ. Основы дисперсионного анализа. Источники варьирования переменной. Дисперсионный анализ статистического комплекса без организации повторений. Дисперсионный анализ статистического комплекса, заложенного методом организованных повторений. Понятие многофакторного опыта. Взаимодействие факторов, его типы. Оценка взаимодействия по критерию Фишера. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Дисперсионный анализ данных трехфакторного опыта. Программное обеспечение дисперсионного анализа.

#### **Корреляция и регрессия**

Корреляционный анализ. Сущность метода. Общие сведения из теории корреляционного анализа. Функциональная и стохастическая зависимость. Прямая и обратная зависимость. Парная линейная корреляция. Коэффициенты корреляции и детерминации. Статистическая оценка ре-

зультата корреляционного анализа. Криволинейная корреляция. Критерий линейности корреляции. Корреляционное отношение, его субъективность.

Регрессионный анализ. Факториальный и результирующий признаки. Парная линейная регрессия. Уравнение регрессии. Аппроксимация зависимости. Значимость коэффициента регрессии. Обратимость регрессионного анализа. Связь корреляционного и регрессионного анализов. Множественная линейная регрессии. Коэффициент множественной корреляции. Криволинейная регрессия. Метод линеаризации. Полиномиальная регрессия. Регрессионные модели. Программное обеспечение корреляционного и регрессионного анализов. Пробит-анализ, кумулята

Понятие выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Точечные оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Линейная регрессия. Однофакторный дисперсионный анализ.

#### 4.2. Содержание лекций

##### Очная форма обучения

| № лекции | Краткое содержание лекции                                                                                                                                                       | количество часов | Практическая подготовка |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
|          | <b>Математика</b>                                                                                                                                                               |                  | +                       |
| 1,2      | Аналитическая геометрия на плоскости: метод координат на плоскости, прямая линия на плоскости, кривые второго порядка.                                                          | 4                | +                       |
| 3,4      | Матрицы, определители и системы линейных уравнений.                                                                                                                             | 4                | +                       |
| 5        | Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции                                                                                       | 2                | +                       |
| 6        | Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей                                                   | 2                | +                       |
| 7        | Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции                 | 2                | +                       |
| 8, 9     | Применение производной к исследованию функции                                                                                                                                   | 4                | +                       |
| 10,11    | Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов. Методы нахождения неопределенного интеграла. | 4                | +                       |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 12    | Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         | +          |
| 13    | Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         | +          |
| 14    | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциальных уравнений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         | +          |
| 15,16 | Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения)                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4         | +          |
|       | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>32</b> | <b>10%</b> |
|       | <b>Математическая статистика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |            |
| 1     | Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | +          |
| 2     | Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса, формулы Бернулли и Пуассона.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         | +          |
| 3     | <b>Понятие и свойства статистической совокупности и выборки.</b> Генеральная совокупность как основной объект исследований, ее определение и свойства. Выборочная совокупность как объект, отражающий свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки, ее статистические параметры.                                                                                                                        | 2         | +          |
| 4     | <b>Эмпирические и теоретические распределения случайной величины.</b> Эмпирические распределения. Нормальное распределение, его свойства. Теоретические распределения малых выборок. Распределение Фишера. Распределение Стьюдента.                                                                                                                                                                                      | 2         | +          |
| 5     | <b>Вариативный метод.</b> Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, их проверка. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Оценка существенности разности выборочных средних по $t$ -критерию. Наименьшая существенная разность. Оценка различий между дисперсиями по $F$ -критерию.                                                                                            | 2         | +          |
| 6     | <b>Дисперсионный анализ.</b> Основы дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ статистического комплекса без организации повторений. Дисперсионный анализ статистического комплекса, заложенного методом организованных повторений. Понятие многофакторного опыта. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Дисперсионный анализ данных трехфакторного опыта. Программное обеспечение дисперсионного анализа. | 2         | +          |
| 7     | <b>Корреляционный анализ.</b> Сущность метода. Парная линейная корреляция. Коэффициенты корреляции и детерминации. Статистическая оценка результата корреляционного анализа. Криволинейная корреляция, регрессионное отношение.                                                                                                                                                                                          | 2         | +          |
| 8     | <b>Регрессионный анализ.</b> Парная линейная регрессия. Уравнение регрессии. Значимость коэффициента регрессии. Множественная линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Метод линеаризации. Полиномиальная регрессия. Программное обеспечение корреляционного и регрессионного анализов.                                                                                                                              | 2         | +          |
|       | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>16</b> | <b>10%</b> |

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

##### Математика

| №<br>п/п | Наименование практических занятий                                                                                                                                               | Количество<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1.       | Прямая линия на плоскости и кривые второго порядка.                                                                                                                             | 4                   | +                          |
| 2.       | Матрицы и определители.                                                                                                                                                         | 2                   | +                          |
| 3.       | Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции                                                                                       | 2                   | +                          |
| 4.       | Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей                                                   | 4                   | +                          |
| 5.       | Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции                 | 4                   | +                          |
| 6.       | Применение производной к исследованию функции.                                                                                                                                  | 4                   | +                          |
| 7.       | Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов. Методы нахождения неопределенного интеграла. | 4                   | +                          |
| 8.       | Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла                                                           | 2                   | +                          |
| 9.       | Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур                                                                                                          | 2                   | +                          |
| 10.      | Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения).                                                  | 4                   | +                          |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                    | <b>32</b>           | <b>20%</b>                 |

##### Математическая статистика

| №<br>п/п | Наименование практических занятий                                                                                | Количество<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1        | Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий. | 4                   | +                          |

|   |                                                                                                                         |           |            |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 2 | Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса                                                        | 2         | +          |
| 3 | Формулы Бернулли и Пуассона.                                                                                            | 2         | +          |
| 4 | Закон распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия.                                                  | 2         | +          |
| 5 | Понятие выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма | 4         | +          |
| 6 | Вариативный метод                                                                                                       | 4         | +          |
| 7 | Регрессионный анализ.                                                                                                   | 4         | +          |
| 8 | Корреляционный анализ                                                                                                   | 4         | +          |
| 9 | Дисперсионный анализ.                                                                                                   | 6         | +          |
|   | <b>Итого</b>                                                                                                            | <b>32</b> | <b>20%</b> |

### Заочная форма обучения

#### Математика

| №<br>п/п | Наименование практических занятий                                                                                                                                               | Количество<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1.       | Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей                                                   | 2                   | +                          |
| 2.       | Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции                 | 2                   | +                          |
| 3.       | Применение производной к исследованию функции.                                                                                                                                  | 2                   | +                          |
| 4.       | Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов. Методы нахождения неопределенного интеграла. | 2                   | +                          |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                    | <b>8</b>            | <b>20%</b>                 |

## Математика и математическая статистика

| №<br>п/п | Наименование практических занятий                                                                                       | Количество<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1        | Понятие выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма | 2                   | +                          |
| 2        | Вариативный метод                                                                                                       | 2                   | +                          |
| 3        | Регрессионный анализ.                                                                                                   | 2                   | +                          |
| 4        | Корреляционный анализ                                                                                                   | 2                   | +                          |
| 5        | Дисперсионный анализ.                                                                                                   | 2                   | +                          |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                            | <b>10</b>           | <b>20%</b>                 |

### 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся           | Количество часов           |                                |
|---------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                                                   | очная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма обу-<br>чения |
| Подготовка к практическим занятиям                | 24                         | 54                             |
| Выполнение контрольной работы                     | –                          | 14                             |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов | 20                         | 50                             |
| Подготовка к промежуточной аттестации             | 24                         | 24                             |
| <b>Итого</b>                                      | <b>68</b>                  | <b>142</b>                     |

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

##### математика

| №<br>п/п | Наименование тем и вопросов                                                                                                   | Количество<br>часов        |                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                                                               | очная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма<br>обучения |
| 1        | Последовательность. Сходящаяся последовательность.                                                                            | 3                          | 7                            |
| 2        | Различные способы раскрытия неопределенностей                                                                                 | 3                          | 7                            |
| 3        | Непрерывность функции. Точки разрыва функции                                                                                  | 3                          | 7                            |
| 4        | Дифференцирование сложной и обратной функции. Логарифмическое дифференцирование                                               | 3                          | 7                            |
| 5        | Применение производной к исследованию функции                                                                                 | 3                          | 7                            |
| 6        | Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям                                                     | 3                          | 7                            |
| 7        | Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов                                      | 3                          | 7                            |
| 8        | Методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, интегрирование по частям)                                   | 3                          | 7                            |
| 9        | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла                                    | 4                          | 7                            |
| 10       | Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур                                                        | 4                          | 8                            |
| 11       | Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения) | 4                          | 8                            |
| 12       | Дифференциальные уравнения второго порядка                                                                                    | 4                          | 6                            |
| 13       | Приложения дифференциальных уравнений                                                                                         | 4                          | 7                            |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                                  | <b>44</b>                  | <b>92</b>                    |

##### Математическая статистика

| №<br>п/п | Наименование тем и вопросов                               | Количество<br>часов        |                              |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|          |                                                           | очная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма<br>обучения |
| 1        | Теоремы сложения и умножения вероятностей событий         | 3                          | 7                            |
| 2        | Закон распределения вероятностей                          | 3                          | 7                            |
| 3        | Условная вероятность, формула полной вероятности, формула | 3                          | 7                            |

|   |                                                                                                        |           |           |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|   | Байеса, Пуассона                                                                                       |           |           |
| 4 | Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма | 3         | 7         |
| 5 | Методы расчета сводных характеристик выборки                                                           | 4         | 8         |
| 6 | Корреляционный анализ                                                                                  | 4         | 8         |
| 7 | Дисперсионный анализ                                                                                   | 4         | 10        |
|   | <b>Итого</b>                                                                                           | <b>24</b> | <b>54</b> |

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Элементы математического анализа [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для практических занятий по дисциплине: "Математика и математическая статистика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост. Белоусова С. С. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 33 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 33 (15 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz288.pdf>.

2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине "Математика" для студентов агрономических направлений / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 35 (3 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ . <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm061.pdf> — Доступ из сети Интернет. <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/ppm061.pdf>.

3. Элементы теории вероятности [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для практических занятий по дисциплине: "Математика и математическая статистика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост.: Белоусова С. С., Жаббарова М. Ж. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 37 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 36-37 (15 назв.) .— 0,6 МВ. — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz287.pdf>.

4. Сельскохозяйственная биометрия [Электронный ресурс] : метод. указания для занятий [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 41 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (9 назв.) .— 0,9 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ . <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz196.pdf> — Доступ из сети Интернет. <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz196.pdf>.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Задачник по высшей математике для вузов : учебное пособие / В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. С. Поспелов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210662> (дата обращения: 25.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко [Электронный ресурс]. — Ставрополь : Агрус, 2013. 257 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277492>

3. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211250> (дата обращения: 25.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пучков Н. П. Математическая статистика. Применение в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]. Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. 81 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277931>

5. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0442-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210677> (дата обращения: 25.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная:**

1. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс : учебник / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 960 с. — ISBN 978-5-8114-0445-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210206> .

2. Антонов, В. И. Математика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1080-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210500>

3. Справочник по математике для бакалавров : учебное пособие / А. Ю. Вдовин, Н. Л. Воронцова, Л. А. Золкина, В. М. Мухина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-1596-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211676>

4. Богомолова, Е. П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики : учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко. —

Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1833-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211952> .

5. Хуснутдинов, Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1668-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211733> .

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pdf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Элементы математического анализа [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для практических занятий по дисциплине: "Математика и математическая статистика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост. Белоусова С. С. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 33 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 33 (15 назв.). — 0,7 МВ. — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz288.pdf>.

2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине "Математика" для студентов агрономических направлений / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 35 (3 назв.). — 0,8 МВ. — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm061.pdf> — Доступ из сети Интернет. <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/ppm061.pdf>.

3. Математика и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для выполнения контрольной работы "Математика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост. Белоусова С. С. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 28 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 28 (15 назв.). — 0,7 МВ. — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz289.pdf>.

4. Элементы теории вероятности [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для практических занятий по дисциплине: "Математика и математическая статистика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост.: Белоусова С. С., Жаббарова М. Ж. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 37 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 36-37 (15 назв.). — 0,6 МВ. — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz287.pdf>.

5. Сельскохозяйственная биометрия [Электронный ресурс] : метод. указания для занятий [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ,

Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 41 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (9 назв.) .— 0,9 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz196.pdf>.

**10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Информационно-справочная система ГОСТов Техэксперт <http://www.cntd.ru>.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.

2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018

3. Программа для ландшафтного дизайна «Наш сад» Кристалл (версия 10.0), Лицензионный договор № W5500 / 301/223 от 06.06.2017

4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор №05/44/3K/25 от 12.03.2025 г.

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) – 103, 202.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 105.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория № 111а, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения ОПОП                                                                                                                                              | 23 |
| 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....                                                                                                                                | 25 |
| 3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины..... | 25 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....                                                | 25 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки.....                                                                                        | 25 |
| 4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....                                                                                                                                                                  | 25 |
| 4.1.2. Письменная работа на практическом занятии                                                                                                                                                                  | 27 |
| 4.1.3. Тестирование                                                                                                                                                                                               | 28 |
| 4.1.4. Контрольная работа.....                                                                                                                                                                                    |    |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации                                                                                                                                       | 32 |
| 4.2.1. Зачет.....                                                                                                                                                                                                 | 32 |
| 4.2.2. Зачет с оценкой.....                                                                                                                                                                                       | 34 |
| 4.2.3. Экзамен                                                                                                                                                                                                    | 37 |
| 4.2.4. Курсовая работа / курсовой проект                                                                                                                                                                          | 37 |

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                     | Формируемые ЗУН                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                    | Наименование оценочных средств                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | знания                                                                                                                                                                                                                                                                             | умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | навыки                                                                                                             |                                                                                                                                  |
| ИД-1 ОПК-1<br><br>Использует основные законы естественных наук для решения стандартных задач в области агрономии с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся должен знать: содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений (Б1.О.15-3.1) | Обучающийся должен уметь: ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике (Б.1.О.15 –У.1) | Обучающийся должен владеть навыками создания математических моделей при решении практических задач (Б.1.О.15 -Н.1) | Текущая аттестация:<br><br>- отчет по лабораторной работе;<br><br>- тестирование<br><br>Промежуточная аттестация:<br><br>- зачет |

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                                                                                            | Достаточный уровень                                                                                                                                                                 | Средний уровень                                                                                                                                                                                                  | Высокий уровень                                                                                                                                                                                                  |
| Б.1.О.15 - 3.1              | Обучающийся не знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; | Обучающийся слабо знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; | Обучающийся знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий дифференциала и интеграла; | Обучающийся знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий дифференциала и интеграла; |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики                                                                                                                | вания функции; понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики                                                                                                    | гла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики; с незначительными ошибками и отдельными проблемами                                                                                                                       | интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики; с требуемой степенью полноты и точности                                                                                            |
| Б.1.О.15 - У.1 | Обучающийся не умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике | Обучающийся слабо умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике | Обучающийся умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике с незначительными затруднениями | Обучающийся умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике |
| Б.1.О.15 - Н.1 | Обучающийся не владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач                                                                                                                                                                                        | Обучающийся слабо владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач                                                                                                                                                                                        | Обучающийся владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач с небольшими затруднениями                                                                                                                                                                                             | Обучающийся свободно владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач                                                                                                                                                                               |

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе изучения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Элементы математического анализа [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для практических занятий по дисциплине: "Математика и математическая статистика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост. Белоусова С. С. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 33 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 33 (15 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz288.pdf>.

2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине "Математика" для студентов агрономических направлений / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 35 (3 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm061.pdf>. — Доступ из сети Интернет. <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/ppm061.pdf>.

3. Элементы теории вероятности [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для практических занятий по дисциплине: "Математика и математическая статистика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост.: Белоусова С. С., Жаббарова М. Ж. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 37 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 36-37 (15 назв.) .— 0,6 МВ.— Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz287.pdf>.

4. Сельскохозяйственная биометрия [Электронный ресурс] : метод. указания для занятий [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 41 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (9 назв.) .— 0,9 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz196.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности по дисциплине «Математика и математическая статистика », приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

## **4. 1 Оценочные средства для проведения текущего контроля, в том числе в процессе практической подготовки**

### **4.1.1 Устный ответ на практическом занятии**

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| № | Оценочные средства            | Код и наименование индикатора компетенции |
|---|-------------------------------|-------------------------------------------|
|   | Ответ на практическом занятии |                                           |

|   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1. Дать определение предела функции в точке и в бесконечности.<br>2. Дать определение производной, ее геометрический смысл.<br>3. Сформулировать теоремы возрастания (убывания) функции.<br>4. Методы вычисления неопределенного интеграла. | ИД-1.ОПК-1<br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

| Шкала                             | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации,</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании математических законов,</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>                                                                     |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии,</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     |

### 4.1.2 Письменная работа на практическом занятии

Письменная работа на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| № | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Ответ на практическом занятии                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |
| 1 | <p>1. Найдите производную функции <math>y = x \sin x</math>.</p> <p>2. Найдите производную функции <math>y = x^2 + \sin x</math> в точке <math>x_0 = \pi</math>.</p> <p>3. Вычислите значение производной функции <math>y = \frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + 2x</math> в точке <math>x_0 = 2</math>.</p> | <p>ИД-1.ОПК-1</p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> |

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после письменного ответа.

| Шкала                      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>отлично               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью;</li> <li>- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;</li> <li>- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).</li> </ul>                                                                  |
| 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);</li> <li>- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).</li> </ul>             |
| 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии,</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul> |

### 4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| №  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Тестирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                              |
| 1. | <p>1. Выберите первообразную для функции <math>f(x) = 4x - 1</math>.</p> <p>1) <math>F(x) = 16x^2 - x</math>    2) <math>F(x) = 2x^2</math>    3) <math>F(x) = 2x^2 - x + 1</math><br/> 4) <math>F(x) = 16x^2</math></p> <p>2. Какая из данных функций не является первообразной для функции <math>f(x) = \sin 2x</math>?</p> <p>1) <math>F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x</math>    2) <math>F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x</math>    3) <math>F(x) = -2 \cos 2x</math><br/> 4) <math>F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x</math></p> <p>3. Найдите общий вид первообразных для функции <math>f(x) = -5</math>.</p> <p>1) <math>-5x + C</math>    2) <math>-5x</math>    3) <math>-5 + C</math><br/> 4) <math>5x + C</math></p> <p>4. Вычислите интеграл <math>\int_0^{\pi} \cos x dx</math>.</p> <p>1) <math>\pi</math>    2) 0<br/> 3) 1    4) 2</p> <p>5. Вычислите интеграл <math>\int_{-1}^1 x^6 dx</math>.</p> <p>1) <math>\frac{2}{7}</math>    2) 0    3) <math>\frac{1}{7}</math><br/> 4) 1</p> <p>6. Вычислите интеграл <math>\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}</math>.</p> <p>1) 9    2) -7<br/> 3) 8    4) 7</p> <p>7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = \sin x</math>, <math>y = 0</math>, <math>x = 0</math>, <math>x = \pi</math>.</p> | <p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub></p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии</p> |

1)  $\pi$ 

2) 0

3) 1

4) 2

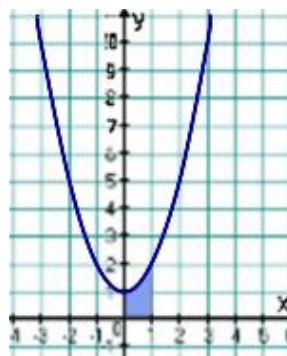
8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

1)  $\frac{2}{3}$ 2)  $\frac{4}{3}$ 

3) 1

4)  $\frac{5}{3}$ 

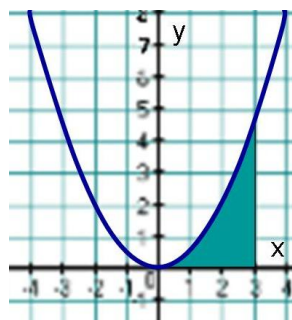
Рис. 1



9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

1)  $\frac{7}{3}$ 2)  $\frac{10}{3}$ 3)  $\frac{9}{2}$ 4)  $\frac{7}{2}$ 

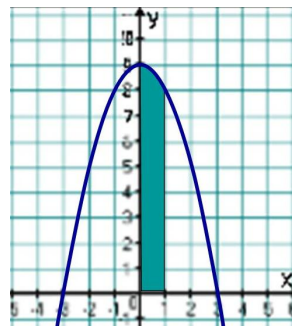
Рис. 2



10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

1)  $\frac{26}{3}$ 2)  $\frac{25}{3}$ 

3) 8

4)  $\frac{29}{3}$ 

1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$ .

1)  $F(x) = 16x^2 - x$ 2)  $F(x) = 2x^2$ 3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$ 4)  $F(x) = 16x^2$ 

2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \sin 2x$ ?

1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$ 2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$ 3)  $F(x) = -2 \cos 2x$

4)  $F(x) = 4 - \frac{x}{2} \cos 2x$

3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$   
 4)  $5x + C$

4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ .                      1)  $\pi$                       2) 0

- 3) 1                      4) 2

5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ .                      1)  $\frac{2}{7}$                       2) 0                      3)  $\frac{1}{7}$

- 4) 1

6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24dx}{x^2}$ .                      1) 9                      2) -7

- 3) 8                      4) 7

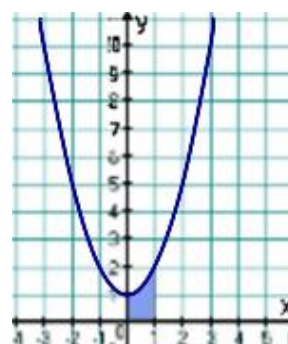
7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

- 1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

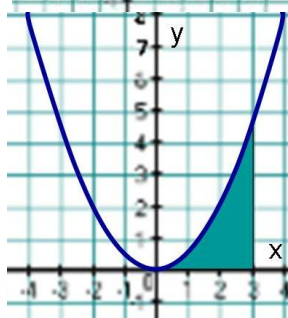
- 1)  $\frac{2}{3}$                       2)  $\frac{4}{3}$                       3) 1  
 4)  $\frac{5}{3}$

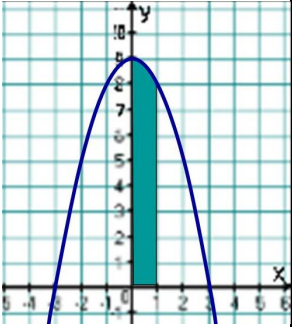
Рис. 1



9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

- 1)  $\frac{7}{3}$                       2)  $\frac{10}{3}$                       3)  $\frac{9}{2}$



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>4) <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>Рис. 2</p> <p>10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.</p> <p>1) <math>\frac{26}{3}</math>      2) <math>\frac{25}{3}</math>      3) 8</p> <p>4) <math>\frac{29}{3}</math></p>  <p>Рис. 3</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100                                        |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79                                         |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69                                         |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения.

Контрольная работа оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки контрольной работы (табл.) доводятся до сведения студентов на установочной лекции. Содержание, порядок выполнения и требования к оформлению изложены в методических указаниях к выполнению контрольной работы: Математика и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для выполнения контрольной работы "Математика" [для студентов агрономического факультета обучающихся по направлениям подготовки: «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / сост. Белоусова С. С. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 28 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 28 (15 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz289.pdf>

Оценка объявляется студенту после проверки контрольной работы.

| Шкала               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в соответствии с заданием, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов;</li> <li>- требования к оформлению работы соблюдены.</li> </ul> |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки;</li> <li>- требования к оформлению работы не соблюдены.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |

## 4.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или директора института не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУр-ГАУ-П-05-97/04-22 от 30.08.2022 г.).

| №  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Вопросы к зачету                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                              |
| 1. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие предела функции в точке и в бесконечности.</li> <li>2. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.</li> <li>3. Непрерывность функции в точке и на интервале.</li> <li>4. Определение производной, ее геометрический смысл.</li> <li>5. Правила вычисления производной. Таблица производных.</li> <li>6. Исследование функции на интервалы монотонности. Точки экстремума.</li> <li>7. Исследование функции на интервалы выпуклости. Точки перегиба.</li> <li>8. Асимптоты кривой.</li> <li>9. Общая схема исследования функции.</li> <li>10. Дифференциал функции.</li> <li>11. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</li> <li>12. Первообразная функции и неопределенный интеграл.</li> <li>13. Правила вычисления неопределенного интеграла. Таблица интегралов.</li> <li>14. Методы вычисления неопределенного интеграла.</li> </ol> | <p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub></p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии</p> |

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено» | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное разрешение конкретной ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). |

#### 4.2.2. Зачет с оценкой

Зачет с оценкой является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета с оценкой обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Зачет с оценкой проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет с оценкой принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет с оценкой принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете с оценкой может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета с оценкой.

Присутствие на зачете с оценкой преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета с оценкой (*устный опрос по билетам*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета с оценкой ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета с оценкой или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет с оценкой обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета с оценкой обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета с оценкой должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета с оценкой в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета с оценкой в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет с оценкой и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Неявка на зачет с оценкой отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета с оценкой запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Обучающимся, не сдавшим зачет с оценкой в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета с оценкой определяются заместителем директора института по учебной работе факультета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет с оценкой в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе и досрочная сдача зачета с оценкой с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты с оценкой в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

| № | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Зачет с оценкой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |
| 1 | 1. Понятие вероятности.<br>2. Эмпирическая и классическая вероятность.<br>3. Математическое ожидание и дисперсия.<br>4. Понятие и свойства статистической совокупности и выборки.<br>5. Эмпирические и теоретические распределения случайной величины.<br>6. Эмпирические распределения. Нормальное распределение, его свойства.<br>7. Теоретические распределения малых выборок.<br>8. Распределение Фишера.<br>9. Распределение Стьюдента, его использование для интервальной оценки выборочной средней.<br>10. Вариативный метод.<br>11. Дисперсионный анализ.<br>12. Корреляционный анализ.<br>13. Регрессионный анализ. | ИД-1ОПК-1<br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области садоводства |

| Шкала                             | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно используется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>                                                                                   |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важ-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ной части учебного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.2.3 Экзамен**

Не предусмотрен учебным планом.

#### **4.2.4. Курсовая работа / курсовой проект**

Курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены учебным планом

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

