

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений  
Почвоведения



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения  
Лебедовский И.А.  
(протокол от 20.05.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ А АГРОХИМИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Агробιοхимия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем:  
в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Профессор, кафедра почвоведения Власенко В.П.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №700, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо                                               | ФИО            | Виза        | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Почвоведения                          | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Подколзин О.А. | Согласовано | 13.05.2024, № 9              |
| 2 | Агрохимии                             | Руководитель образовательной программы                           | Шеуджен А.Х.   | Согласовано | 13.05.2024, № 9              |
| 3 | Факультет агрохимии и защиты растений | Председатель методической комиссии/совета                        | Москалева Н.А. | Согласовано | 20.05.2024, № 9              |

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - Изучение основ проведения экспериментальных исследований в агрономии на основе проведения полевых и вегетационных опытов, статистической обработки и обобщения результатов исследований

Задачи изучения дисциплины:

- Ознакомить с современным состоянием опытного дела в почвоведении и принципами его организации; основами научного исследования, наблюдением и экспериментом ;
- Изучить принципы планирования эксперимента. Способы уборки и учета урожая в полевом опыте. Документация и отчетность ;
- Обучить основам статической обработки результатов научных исследований: вариативный ряд, статистические методы проверки гипотез, дисперсионный анализ однофакторного и двухфакторного опытов, корреляционный и регрессионный анализ..

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы;

ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

ОПК-4.2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн1 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум1 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв1 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

ОПК-4.3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

*Знать:*

ОПК-4.3/Зн1 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

*Уметь:*

ОПК-4.3/Ум1 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

*Владеть:*

ОПК-4.3/Нв1 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;

ОПК-5.1 Владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн1 Владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум1 Владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв1 Владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

ОПК-5.2 Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агрохимии, агропочвоведении и агро-экологии

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн1 Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум1 Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Владеть:*

ОПК-5.2/Нв1 Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

ОПК-5.3 Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Знать:*

ОПК-5.3/Зн1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Уметь:*

ОПК-5.3/Ум1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

*Владеть:*

ОПК-5.3/Нв1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии

ПК-П12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта

ПК-П12.1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Знать:*

ПК-П12.1/Зн1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Уметь:*

ПК-П12.1/Ум1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Владеть:*

ПК-П12.1/Нв1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

ПК-П12.2 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. Обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

*Знать:*

ПК-П12.2/Зн1 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. Обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

*Уметь:*

ПК-П12.2/Ум1 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. Обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

*Владеть:*

ПК-П12.2/Нв1 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. Обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

ПК-П12.3 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Знать:*

ПК-П12.3/Зн1 вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Уметь:*

ПК-П12.3/Ум1 вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Владеть:*

ПК-П12.3/Нв1 вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

ПК-П16 Способен обобщать и анализировать результаты исследований, осуществлять их статистическую обработку

ПК-П16.1 Знать: Методика опытного дела в земледелии (агрономии). Техника закладки и проведения полевых опытов

Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

*Знать:*

ПК-П16.1/Зн1 Знать: Методика опытного дела в земледелии (агрономии). Техника закладки и проведения полевых опытов

Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

*Уметь:*

ПК-П16.1/Ум1 Знать: Методика опытного дела в земледелии (агрономии). Техника закладки и проведения полевых опытов

Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

*Владеть:*

ПК-П16.1/Нв1 Знать: Методика опытного дела в земледелии (агрономии). Техника закладки и проведения полевых опытов

Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

ПК-П16.2 Уметь: оформлять и предоставлять документацию по результатам проведенных научных исследований

*Знать:*

ПК-П16.2/Зн1 Уметь: оформлять и предоставлять документацию по результатам проведенных научных исследований

*Уметь:*

ПК-П16.2/Ум1 Уметь: оформлять и предоставлять документацию по результатам проведенных научных исследований

*Владеть:*

ПК-П16.2/Нв1 Уметь: оформлять и предоставлять документацию по результатам проведенных научных исследований

ПК-П16.3 Иметь навыки: закладки и проведения полевых опытов. Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

*Знать:*

ПК-П16.3/Зн1 Иметь навыки: закладки и проведения полевых опытов. Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

*Уметь:*

ПК-П16.3/Ум1 Иметь навыки: закладки и проведения полевых опытов. Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

*Владеть:*

ПК-П16.3/Нв1 Иметь навыки: закладки и проведения полевых опытов. Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Первый семестр  | 108                       | 3                        | 39                              | 1                                      |              | 4                         | 34                          | 69                            | Зачет                           |
| Всего           | 108                       | 3                        | 39                              | 1                                      |              | 4                         | 34                          | 69                            |                                 |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы                                                | Всего      | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии</b> | <b>108</b> | <b>1</b>                        | <b>4</b>           | <b>34</b>            | <b>69</b>              | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ПК-П12.1<br>ПК-П12.2<br>ПК-П12.3<br>ПК-П16.1<br>ПК-П16.2<br>ПК-П16.3 |
| Тема 1.1. Измерения, испытания, величины, совокупности                    | 18         |                                 | 4                  | 6                    | 8                      |                                                                                                                                        |
| Тема 1.2. Выборки группировка                                             | 12         |                                 |                    | 4                    | 8                      |                                                                                                                                        |
| Тема 1.3. Вероятность. Параметры распределений                            | 12         |                                 |                    | 4                    | 8                      |                                                                                                                                        |
| Тема 1.4. Законы распределения.                                           | 12         |                                 |                    | 4                    | 8                      |                                                                                                                                        |
| Тема 1.5. Выборочные оценки и ошибки репрезентативности.                  | 12         |                                 |                    | 4                    | 8                      |                                                                                                                                        |
| Тема 1.6. Статистические гипотезы и их проверка.                          | 13         |                                 |                    | 4                    | 9                      |                                                                                                                                        |
| Тема 1.7. Корреляционный анализ                                           | 14         |                                 |                    | 4                    | 10                     |                                                                                                                                        |
| Тема 1.8. Регрессионный анализ.                                           | 14         |                                 |                    | 4                    | 10                     |                                                                                                                                        |
| Тема 1.9. Зачет                                                           | 1          | 1                               |                    |                      |                        |                                                                                                                                        |
| <b>Итого</b>                                                              | <b>108</b> | <b>1</b>                        | <b>4</b>           | <b>34</b>            | <b>69</b>              |                                                                                                                                        |

##### 5. Содержание разделов, тем дисциплин

## **Раздел 1. Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии**

**(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 34ч.; Самостоятельная работа - 69ч.)**

### *Тема 1.1. Измерения, испытания, величины, совокупности*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Измерения, испытания, величины, совокупности

### *Тема 1.2. Выборки группировка*

*(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Выборки группировка

### *Тема 1.3. Вероятность. Параметры распределений*

*(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Вероятность. Параметры распределений

### *Тема 1.4. Законы распределения.*

*(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Законы распределения.

### *Тема 1.5. Выборочные оценки и ошибки репрезентативности.*

*(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Выборочные оценки и ошибки репрезентативности.

### *Тема 1.6. Статистические гипотезы и их проверка.*

*(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Статистические гипотезы и их проверка.

### *Тема 1.7. Корреляционный анализ*

*(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)*

Корреляционный анализ

### *Тема 1.8. Регрессионный анализ.*

*(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)*

Регрессионный анализ.

### *Тема 1.9. Зачет*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

Зачет

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Контрольные вопросы
1. Биномиальное распределение и его применение в агрохимии.
2. В каких случаях может использоваться техника "Нормальная вероятностная бумага" (Normal probability plot)?
3. Влияет ли взаимодействие факторов на средние значения урожайности?

4. Графическое представление распределения: гистограмма, полигон частот, огива, кумулята, «ящик с усами».
5. Дисперсия и ее свойства.
6. Интервальные оценки.
7. Как влияет выбор критерия на результат принятия или отвержения гипотезы о типе распределения?
8. Как влияет выбор уровня значимости на результат принятия или отвержения гипотезы о типе распределения?
9. Как влияет признание дисперсий неоднородными на конечные выводы проверки гипотезы о равенстве средних?
10. Как влияет уровень значимости на результаты проверки гипотезы о равенстве средних?
11. Какие группы средних можно признать однородными?
12. Какие из показателей почв имеют распределения, близкие к нормальному?
13. Какие из почвенных свойств влияют на урожайность?
14. Какова связь между дисперсионным и регрессионным анализами?
15. Каковы требования к качеству аппроксимации?
16. Коэффициент вариации, лимиты, размах варьирования.
17. Мода и медиана.
18. Способы составления уравнения регрессии.
19. Насколько близки различные характеристики центра распределений для показателей. О чем может свидетельствовать их совпадение? О чем может свидетельствовать их значительное расхождение?

## 2. Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать целесообразность проверки нормальности распределения и его параметров.
2. О чем свидетельствует корреляция между признаками?
3. Однородность каких дисперсий проверяется? Зачем это нужно?
4. Опишите изменения средних по грациям факторов?
5. Особенности распределения дискретных и непрерывных величин.
6. Что такое ошибки репрезентативности.
7. Перечислите и охарактеризуйте исходные гипотезы дисперсионного анализа.
8. Понятие генеральной совокупности и выборки.

9. Понятие статистической вероятности. События достоверные и недостоверные, несовместимые и пересекающиеся.

10. Предмет математической статистики. Понятия: испытание, комплекс условий, переменная величина, дискретная величина, непрерывная величина, случайное событие, случайная величина.

11. Факторы, влияющие на варьирование признака.

### 3. Контрольные вопросы

1. Совокупность, из которой отбирается некоторая часть ее членов для совместного изучения называется...

- а выборочной совокупностью
- б группой
- в генеральной совокупностью
- г курсом

2. Открытие закона распределения выборочных средних в зависимости от объема выборки принадлежит ученому, широко известному под псевдонимом Стьюдент

- а В. Госсету
- б Р.Э.Фишеру
- в К. Пирсену
- г Г.Ф. Лакину

3. Ряд чисел, показывающий закономерность распределения единиц изучаемой совокупности по ранжированным значениям варьирующего признака называется

- а вариационным рядом
- б классовым интервалом
- в полигоном частот
- г таблицей умножения

4. Числа, показывающие сколько раз отдельные варианты встречаются в совокупности называют...

- а классами
- б лимитами
- в частотами
- г кумулятами

5. Английский ученый (1890-1962), разработал метод дисперсионного анализа, ввел в биометрию понятия: «вариант», «степень свободы», «дата»....

- а Стьюдент
- б К. Пирсон
- в Р.Э. Фишер
- г Ф. Гальтон

7. Характеристика вариации, представляющая квадратный корень из дисперсии называется...

- а коэффициентом вариации
- б размахом
- в средним квадратическим отклонением
- г нормированным отклонением

8. Показатель вариации, определяется по разности максимальной и минимальной вариант совокупности

- а коэффициентом вариации
- б размахом
- в средним квадратическим отклонением
- г нормированным отклонением

9. Средний квадрат отклонений вариант совокупности от средней величины ( ) - ...

- а дисперсия
- б коэффициент вариации
- в среднее квадратическое отклонение
- г нормированное отклонение

10. График безынтервального вариационного ряда, по оси абсцисс, которого откладывают значения классов, по оси ординат частоты вариант называется

- а кривой распределения
- б кумулятой
- в полигоном распределения частот
- г гистограммой распределения

#### 4. Контрольные вопросы

11. Серединное по номеру значение ранжированного ряда данных, которое разбивает ряд на по количеству вариант части -

- а медиана
- б мода
- в средняя арифметическая
- г средняя взвешенная

12. Испытание – это.....

- а осуществление определенного комплекса условий, который может быть воспроизведен сколь угодно большое число раз
- б событие, у которого нет шансов на осуществление
- в величина отклонения выборочного показателя от его генерального параметра
- г другой вариант ответа

13. Основным параметром биномиального распределения является ...

- а количество испытаний (n)
- б дисперсия ( )
- в вероятность (P) наличия признака
- г вероятность (Q) отсутствия признака

14. Ошибки репрезентативности

- а величина отклонения выборочного показателя от его генерального параметра
- б величина, в процессе испытания не меняющая своих значений
- в величина, значения которой могут быть разделены промежутками в определенном интервале
- г величина, способная принимать любые значения в определенном интервале

15 Особенности распределения дискретных величин

- а Закон распределения дискретной случайной величины может быть задан перечислением всех значений такой величины с указанием их вероятностей
- б другой вариант ответа
- в нет отличий распределения непрерывных рядов от дискретных
- г при уменьшении классового промежутка ( $c \rightarrow 0$ ) вероятности соответствующие отдельным классам, так же будут стремиться к нулю

16. Что является случайной величиной при биномиальном распределении?

- а число случаев с любым исходом при фиксированном объеме выборки
- б число случаев с заданным исходом при фиксированном объеме выборки
- в число случаев с заданным исходом при большом объеме выборки
- г все варианты равновозможны

17. Верно ли утверждение. В распределении Пуассона ?

- а да
- б нет
- в другой вариант ответа
- г все варианты равновозможны

18. Параметры нормального распределения. (Укажите неправильный вариант ответа).

- а - математическое ожидание
- б средняя величина ( )
- в -дисперсия случайной величины
- г - нормированное отклонение

19 Значение 1,57 на диаграмме соответствует...

- а максимальному значению
- б медиане
- в нижнему квартилю
- г среднему арифметическому

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Первый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-5.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3 ПК-П12.1 ПК-П16.1 ПК-П12.2 ПК-П16.2 ПК-П12.3 ПК-П16.3*

Вопросы/Задания:

### 1. Вопросы к зачету

1. Роль статистики в агрохимии
2. Количественные данные в агрохимии
3. Количественные данные в агрохимии
4. Качественные данные в почвоведении (номинальные и порядковые)
5. Закон нормального распределения Гаусса-Лапласа
6. Цели и задачи математической статистики
7. Понятие генеральной совокупности и выборочная совокупность.
8. Репрезентативность выборки и рандомизация
9. Виды изменчивости

### 2. Вопросы к зачету

Распределение частот и его графическое изображение.

11. Количественная и качественная изменчивость.
12. Количественная непрерывная изменчивость, закон нормального распределения.
13. Ассиметрия и эксцесс
14. Проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью критерия хи- квадрат
15. Проверка нормальности распределения с помощью критерия Шапиро- Уилка
16. Проверка нормальности распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.
17. Статистические гипотезы и их проверка
18. Среднее значение и его смысл

### 3. Вопросы к зачету

19. Параметрические оценки среднего значения для количественных признаков
20. Параметрические оценки среднего значения для качественных признаков
21. Использование критерия Стьюдента
22. Точечная и интервальная оценки параметров распределения.
23. Оценка существенности разности между двумя средними.
24. Дисперсионный анализ однофакторного опыта. Принцип метода.
25. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Принцип метода.
26. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализов.

### 4. Вопросы к зачету

27. Корреляционный анализ.
28. Коэффициент корреляции рангов Спирмена
29. Параметрические методы оценки связи между изучаемыми признаками
30. Однофакторная линейная корреляция и регрессия
31. Регрессионный анализ.

## 32. Непараметрические показатели связи.

### 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### *Основная литература*

1. Казиев,, В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учебное пособие / В. М. Казиев,, - Введение в анализ, синтез и моделирование систем - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 270 с. - 978-5-4497-2382-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/133927.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Смирнов,, Е. И. Математический анализ. Наглядное моделирование: учебное пособие / Е. И. Смирнов,, В. В. Богун,, Г. Ю. Буракова,. - Математический анализ. Наглядное моделирование - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 345 с. - 978-5-4487-0670-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/92645.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Блатов,, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / И. А. Блатов,, О. В. Старожилова,. - Теория вероятностей и математическая статистика - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 276 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/75412.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

##### *Дополнительная литература*

1. Экспериментальная агрохимия: учеб. пособие для студентов вузов по направлению 35.04.04 «агрономия» / Есаулко А. Н., Лобанкова О. Ю., Голосной Е. В., Ожередова А. Ю., Воскобойников А. В.. - Ставрополь: СтГАУ, 2021. - 188 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/245954.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ШЕУДЖЕН А. Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Бондарева Т.Н.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2015. - 660 с. - 978-5-7992-0844-8. - Текст: непосредственный.

#### 8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

##### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

##### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU — электронная библиотека научных публикаций
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
3. <https://e.lanbook.com> - Лань : электронно-библиотечная система

#### 8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

128300

Вертикальные жалюзи (2,3х2,5 м) - 3 шт.

Вешалка - 2 шт.

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Моноблок Lenovo Think Centre S20-00 fooy3prk - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

парты - 31 шт.

проектор Bend MX816ST - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KRA2 (Китай) - 1 шт.

стенд выставочный - 1 шт.

стенд тематический - 1 шт.  
стол МСЛ-05 - 1 шт.  
шкаф МШЛ-03 - 1 шт.

## Лаборатория

325зр

киноэкран ScreeerMedia 180\*180 - 0 шт.  
проектор Bend MX613ST - 0 шт.  
Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.

## 9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### *Методические указания по формам работы*

#### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные

формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных

графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**