

---

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

Передовой инженерной школы,

Буханцев О.В.

\_\_\_\_\_ 2024 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **2.1.3.2 Статистический анализ данных селекционно-генетических исследований**

Для специальности **4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений**

по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Разработчик рабочей программы: доктор  
с.-х. н., профессор

Голева Г.Г.

---

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г № 951

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе советом руководителей образовательных программ Передовой инженерной школы (протокол № 8 от 25 июня 2024г.).

**Председатель совета**



**Г.Г.Голева**

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела биологического разнообразия, рационального лесопользования и лесовыращивания ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии» Царев А.П.

---

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины 2.1.3.2 Статистический анализ данных селекционно-генетических исследований являются: 1) научить обучающихся современным методам статистической обработки данных с использованием персональных компьютеров и ЭВМ в селекционных экспериментах; 2) сформировать у аспирантов умения самостоятельно проводить математический анализ задач, возникающих при проведении биологических исследований и при статистической обработке биологической информации.

### **1.2. Задачи дисциплины:**

- определение роли математики в информатизации селекции;
- рассмотрение статистических пакетов как совокупности программного обеспечения, позволяющей осуществлять процессы подготовки, обработки и передачи результатов исследования на основе компьютерных технологий;
- учет особенностей реализации интегрированных информационных технологий и применения их в селекции и биотехнологии.
- 

### **1.3. Предмет дисциплины**

**Предметом** дисциплины 2.1.3.2 Статистический анализ данных селекционно-генетических исследований являются методы статистического анализа и статистической обработки опытных данных. Статистические законы в селекции действуют независимо от исследователя. Объективность действия статистических законов, вероятностный характер подавляющего большинства явлений, с которыми имеет дело селекционер, определяет необходимость не только широкого привлечения соответствующих математических методов, но прежде всего умения мыслить вероятностно-статистическими категориями.

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

Дисциплина 2.1.3.2 Статистический анализ данных селекционно-генетических исследований относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений. Дисциплина относится к вариативной части образовательной программы, включена в раздел 2.1.3 Дисциплины (модули) по выбору.

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

Междисциплинарные связи дисциплины «Статистический анализ данных селекционно-генетических исследований» осуществляются с дисциплинами блока 2 Образовательный компонент: «Иностранный язык» и «Селекция, семеноводство и биотехнология растений». Знания, умения и приобретённые компетенции будут использованы при проведении научно-исследовательской работы и подготовке диссертационной работы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция |                                                                                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Название                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-3        | способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения по основным образовательным программам высшего образования.  | Знает основные методики проведения и постановки научных опытов с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.<br>Умеет применять полученные знания в практической и научной деятельности.<br>Имеет навыки и (или) опыт деятельности проведения научно-исследовательской деятельности теоретических и практических знаний.                                                                                                                            |
| ПК-3        | Способен осуществлять экспериментальный дизайн селекционно-генетических экспериментов, применять полевые и лабораторные методы оценки и отбора форм с целевыми хозяйственно-полезными признаками и свойствами. | Знает основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; специфику математических методов, применяемых в биологических исследованиях.<br>Умеет использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.<br>Имеет навыки и (или) опыт деятельности создания баз данных по результатам исследований. |

## 3. Объём дисциплины и виды работ

| Виды учебной работы                                            | Всего зач.ед./ часов |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины                                  | 3/108                |
| Общая контактная работа                                        | 42,15                |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану)               | 65,85                |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.       | 42                   |
| лекции                                                         | 12                   |
| семинары                                                       | 30                   |
| групповые консультации                                         | 0,5                  |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. |                      |
| зачет                                                          |                      |
| экзамен                                                        | 0,15                 |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч     | 8,85                 |
| подготовка к зачету                                            |                      |
| подготовка к экзамену                                          | 8,85                 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)                  | зачет                |

## 4.Содержание дисциплины

### 4.1.Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| №<br>п/п             | Раздел дисциплины                                   | Л  | ПЗ | СР    |
|----------------------|-----------------------------------------------------|----|----|-------|
| очная форма обучения |                                                     |    |    |       |
| 1.                   | Теоретические основы статистических методов анализа | 6  | 14 | 30    |
| 2.                   | Методы статистической обработки опытных данных      | 6  | 16 | 35,85 |
| ВСЕГО                |                                                     | 12 | 30 | 65,85 |

### 4.2.Содержание разделов учебной дисциплины

#### Раздел 1. Теоретические основы статистических методов анализа

В данном разделе даются основные понятия, термины, закономерности, свойства случайной величины, используемые в различных статистических методах (испытания, события, случайная величина, статистическая совокупность, выборка, их объем, репрезентативность выборки и способы ее повышения, вариационный ряд, мода, медиана, математическое ожидание, частность, вероятность, гистограмма, полигон частот, функции распределения случайной величины, дисперсия, стандартное отклонение, законы распределения случайной величины, свойства и закономерности нормальной случайной величины, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ошибки репрезентативности, доверительный интервал, критерии Стьюдента, Фишера.

**Базы данных биологических исследований.** Программы для работы с базами данных. Создание базы данных в Statistica 11 и EasyStatistics. Работа с фильтрами. Выбор переменных и случаев. Импорт и экспорт баз данных и результатов. Перекодирование переменных. Редактирование базы данных.

**Основные понятия статистики.** Типы переменных. Основные типы распределений. Проверка нормальности распределения. Зависимые и независимые переменные. Нулевая и рабочая гипотезы. Контрольная и экспериментальная группы. Оценка полученных результатов. Уровень значимости.

**Описательные статистики.** Показатели центральной тенденции (средние величины, медиана, мода). Показатели вариации (дисперсия, стандартное отклонение, ошибка средней, коэффициент вариации). Показатели асимметрии и эксцесса. Построение графиков в Excel по полученным данным.

#### Раздел 2. Методы статистической обработки опытных данных

В данном разделе даются общие представления о принципах дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов, методика расчетов, сущность, использование и интерпретация полученных результатов.

**Корреляционный анализ.** Область применения. Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Корреляционные плеяды. Оценка значимости коэффициента корреляции. Способы возникновения корреляционной связи.

**Регрессионный анализ.** Основные формы зависимостей в биологических исследованиях. Метод наименьших квадратов. Применение парного линейного уравнения. Множественная регрессия. Корреляционно-регрессионные модели. Частная корреляция.

**Сравнение независимых выборок.** Область применения. Независимые переменные и особенности их создания. Т-критерий Стьюдента для разных и общей дисперсий. F-критерий Фишера. U-критерий Манна-Уитни. Критерий Шеффе. Оценка значимости полученного критерия.

**Сравнение зависимых выборок.** Область применения. Зависимые переменные. Т-критерий Стьюдента для связанных выборок. Т-критерий Вилкоксона для связанных выборок. Оценка значимости полученного критерия.

**Дисперсионный анализ.** Общая, внутригрупповая и межгрупповая дисперсия. Способы измерения. Дисперсионный анализ Фишера. Дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса.

**Статистические методы для номинальных переменных.** Таблицы 2x2. Работа с процентами и долями. Критерии хи-квадрат, хи-квадрат с поправкой Йейтса, точный тест Фишера, тест Мак-Немара. Т-критерий Стьюдента для долей.

**Анализ динамических явлений.** Основные термины (уровень, рост, прирост). Средняя хронологическая. Оценка динамических явлений. Выравнивание. Методы удлинения периодов и скользящей средней. Метод наименьших квадратов.

**Анализ циклических явлений.** Метод обычных и скорректированных средних. Метод отношения фактических данных к 12-месячным цепным средним. Ошибки, допускаемые при количественной характеристике сезонных колебаний.

**Многомерные методы анализа.** Область применения и ограничения. Кластерный анализ (иерархическое дерево и метод К-средних). Факторный анализ (факторные нагрузки, вращение). Дискриминантный анализ (дискриминантные функции и матрицы). Интерпретация полученных результатов.

#### 4.3. Перечень тем лекций

| № п/п | Тема лекции                                                                                                                                                                                          | Объём, ч |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1     | Базы данных биологических исследований. Программы для работы с базами данных. Создание базы данных в Statistica 6.0 и EasyStatistics. Работа с фильтрами.                                            | 2        |
| 2     | Выбор переменных и случаев. Импорт и экспорт баз данных и результатов. Перекодирование переменных. Редактирование базы данных.                                                                       | 2        |
| 3     | Основные понятия статистики. Типы переменных. Основные типы распределений. Проверка нормальности распределения. Зависимые и независимые переменные.                                                  | 2        |
| 4     | Корреляционный анализ. Область применения. Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Корреляционные плеяды. Оценка значимости коэффициента корреляции. Способы возникновения корреляционной связи. | 2        |
| 5     | Регрессионный анализ. Основные формы зависимостей в биологических исследованиях. Метод наименьших квадратов. Применение парного линейного уравнения.                                                 | 2        |
| 6     | Множественная регрессия. Корреляционно-регрессионные модели. Частная корреляция.                                                                                                                     | 2        |
| Всего |                                                                                                                                                                                                      | 12       |

#### 4.4.Перечень тем семинаров

| № п/п | Тема семинарского занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Объём, ч |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1     | Нулевая и рабочая гипотезы. Контрольная и экспериментальная группы. Оценка полученных результатов. Уровень значимости.                                                                                                                                                                                                                                                  | 2        |
| 2     | Описательные статистики. Показатели центральной тенденции (средние величины, медиана, мода). Показатели вариации (дисперсия, стандартное отклонение, ошибка средней, коэффициент вариации). Показатели асимметрии и эксцесса. Построение графиков в Excel по полученным данным.                                                                                         | 4        |
| 3     | Сравнение независимых выборок. Область применения. Независимые переменные и особенности их создания. Т-критерий Стьюдента для разных и общей дисперсий. F-критерий Фишера. U-критерий Манна-Уитни. Критерий Шеффе. Оценка значимости полученного критерия.                                                                                                              | 2        |
| 4     | Сравнение зависимых выборок. Область применения. Зависимые переменные. Т-критерий Стьюдента для связанных выборок. Т-критерий Вилкоксона для связанных выборок. Оценка значимости полученного критерия.                                                                                                                                                                 | 2        |
| 5     | Дисперсионный анализ. Общая, внутригрупповая и межгрупповая дисперсия. Способы измерения. Дисперсионный анализ Фишера. Дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса.                                                                                                                                                                                                           | 4        |
| 6     | Статистические методы для номинальных переменных. Таблицы 2x2. Работа с процентами и долями. Критерии хи-квадрат, хи-квадрат с поправкой Йейтса, точный тест Фишера, тест Мак-Немара. Т-критерий Стьюдента для долей.                                                                                                                                                   | 4        |
| 7     | Анализ динамических явлений. Основные термины (уровень, рост, прирост). Средняя хронологическая. Оценка динамических явлений. Выравнивание. Методы удлинения периодов и скользящей средней. Метод наименьших квадратов. Интерпретация полученных результатов.                                                                                                           | 2        |
| 8     | Математические методы в систематике. Простейшие приемы сравнения таксонов. Таксономический анализ. Анализ корреляционной структуры таксонов. Коэффициент дивергенции корреляций. Метод корреляционных плеяд П. В. Терентьева. Основные принципы факторного анализа.                                                                                                     | 4        |
| 9     | Математические методы в сравнительной флористике. Обеспечение биолого-статистической сопоставимости флор. Метод конкретных флор А. И. Толмачева. Полевая методика изучения конкретных флор. Количественные показатели (параметры) флор, их свойства и способы сравнения. Географическая изменчивость флористических показателей и возможность их прогнозирования.       | 4        |
| 10    | Сравнение флор по их историко-географическим связям с помощью метода таксономического анализа Е. С. Смирнова. Показатели сходства систематической структуры флор. Информационные индексы сложности систематической структуры флор. Коэффициенты сходства систематического состава флор (флористических списков). Флористическое районирование на статистической основе. | 2        |
| Всего |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30       |

#### 4.5.Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно - методического обеспечения.

#### 4.5.1. Подготовка к учебным занятиям

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.
3. Устный пересказ изучаемого материала.

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

| № п/п | Тема самостоятельной работы                                                         | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                          | Объём, ч |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.    | Значение статистической обработки опытных данных                                    | Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – Москва: Бином, 2013. – 522 с.<br>Каган Е. С. Прикладной статистический анализ данных [Электронный ресурс] .— Кемерово : КемГУ, 2018. — 235 с. | 6        |
| 2.    | Виды ошибок в опыте и возможности их учета                                          | Козлов А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс].— Москва :                                                                                                                     | 6        |
| 3.    | Основные понятия, термины, свойства, закономерности случайных величин               | ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 .— 320 с.                                                                                                                                                  | 6        |
| 4.    | Законы распределения случайных величин и их использование в статистическом анализе. |                                                                                                                                                                                                          | 5        |
| 5.    | Выборочные оценки и ошибки репрезентативности                                       |                                                                                                                                                                                                          | 5        |
| 6.    | Статистические гипотезы и их проверка                                               |                                                                                                                                                                                                          | 5        |
| 7.    | Статистический анализ одной выборки                                                 |                                                                                                                                                                                                          | 5        |
|       |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |          |
|       |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |          |

|              |                                                                                                                                        |              |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 8.           | Анализ группы выборок                                                                                                                  | 5            |
| 9.           | Дисперсионный анализ                                                                                                                   | 6            |
| 10.          | Корреляционный анализ                                                                                                                  | 5            |
| 11.          | Регрессия                                                                                                                              | 5            |
| 12.          | Математический анализ<br>селекционногенетических<br>исследований. Обработка статистических<br>данных, полученных в ходе экспериментов. | 6,85         |
| <b>Всего</b> |                                                                                                                                        | <b>65,85</b> |

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**  
**5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Индекс | Формулировка                                                                                                                                                                                                   | Раздел дисциплины |   |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|
|        |                                                                                                                                                                                                                | 1                 | 2 |
| УК-3   | способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения по основным образовательным программам высшего образования.  | +                 | + |
| ПК-3   | способен осуществлять экспериментальный дизайн селекционно-генетических экспериментов, применять полевые и лабораторные методы оценки и отбора форм с целевыми хозяйственно-полезными признаками и свойствами. | +                 | + |

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

**5.2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

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

### 5.2.2 Текущий контроль

| Код  | Планируемые результаты                                                                                                                                        | Раздел дисциплины | Содержание требования в разрезе разделов дисциплины                                                                    | Технология формирования                             | Форма оценочного средства (контроля) | № Задания                        |                                  |                                  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|      |                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                        |                                                     |                                      | Пороговый уровень (удовл.)       | Повышенный уровень (хорошо)      | Высокий уровень (отлично)        |
| УК-3 | Знает основные методики проведения и постановки научных опытов с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. | 1-2               | Сформированные и систематические знания в области статистического анализа данных селекционно-генетических исследований | Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование,          | Задания из раздела 5.3.3 и 5.3.4 | Задания из раздела 5.3.3 и 5.3.4 | Задания из раздела 5.3.3 и 5.3.4 |
| ПК-3 | Знает основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; специфику математических методов, применяемых в биологических                | 1-2               | Сформированные и систематические знания в области статистического анализа данных селекционно-генетических исследований | Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование,          | Задания из раздела 5.3.3 и 5.3.4 | Задания из раздела 5.3.3 и 5.3.4 | Задания из раздела 5.3.3 и 5.3.4 |

|  |                |  |  |  |  |  |  |  |
|--|----------------|--|--|--|--|--|--|--|
|  | исследованиях. |  |  |  |  |  |  |  |
|--|----------------|--|--|--|--|--|--|--|

5.2.3 Промежуточная аттестация

| Код | Планируемые результаты | Технология формирования | Форма оценочного средства (контроля) | № Задания                  |                               |                             |
|-----|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|     |                        |                         |                                      | Пороговый уровень (удовл.) | Повышенный уровень (хоро- шо) | Высокий уро- вень (отлично) |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |       |                          |                          |                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| УК-3 - | <p>Знает основные методики проведения и постановки научных опытов с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Умеет применять полученные знания в практической и научной деятельности.</p> <p>Имеет навыки и (или) опыт деятельности проведения научно-исследовательской деятельности теоретических и практических знаний.</p>                                                                                                                     | Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа | Зачет | Вопросы из раздела 5.3.1 | Вопросы из раздела 5.3.1 | Вопросы из раздела 5.3.1 |
| ПК-3   | <p>Знает основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, специфику математических методов, применяемых в биологических исследованиях.</p> <p>Умеет использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Имеет навыки и (или) опыт деятельности создания баз данных по результатам исследований.</p> | Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа | Зачет | Вопросы из раздела 5.3.1 | Вопросы из раздела 5.3.1 | Вопросы из раздела 5.3.1 |

### 5.2.4 Критерии оценки на зачете

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Аспирант выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                        |
| Зачтено, продвинутый                   | Аспирант выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                     |
| Зачтено, пороговый                     | Аспирант выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя              |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Аспирант выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя |

### 5.2.5 Критерии оценки устного опроса

| Оценка              | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично             | Обучающийся дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, свободно оперирует понятиями, умеет выделять существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулирует в терминах науки, излагает литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося.                                                                                           |
| хорошо              | Обучающийся дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. |
| удовлетворительно   | Обучающийся дает полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показывает умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.                                                                                                           |
| неудовлетворительно | Обучающийся дает неполный ответ, представляющий со-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | бой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.2.6 Критерии оценки тестов

| Ступени уровней освоения компетенций | Отличительные признаки                                                                                                      | Показатель оценки сформированной компетенции |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Пороговый                            | Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.                                    | Не менее 55 % баллов за задания теста.       |
| Продвинутый                          | Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал. | Не менее 75 % баллов за задания теста.       |
| Высокий                              | Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.                                                             | Не менее 90 % баллов за задания теста.       |
| Компетенция не сформирована          |                                                                                                                             | Менее 55 % баллов за задания теста.          |

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

### 5.3.1 Вопросы к зачету

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Типы переменных. Характеристика статистических методов в зависимости от типа переменной.
3. Случайные величины. Закон распределения случайной величины.
4. Нормальное распределение и его основные свойства.
5. Нулевая и рабочая гипотезы. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
6. Уровень значимости. Понятие об односторонней и двусторонней гипотезах.
7. Контрольная и экспериментальная группы. Способы формирования. Численность групп.
8. Показатели центральной тенденции и их свойства.
9. Показатели вариации. Дисперсия, её свойства.
10. Показатели асимметрии и эксцесса.
11. Методы изучения взаимосвязи между признаками.
12. Метод наименьших квадратов.
13. Корреляционно-регрессионные модели.

- 14.Параметрические и непараметрические методы сравнения групп.
- 15.Дисперсионный анализ
- 16.Динамические явления. Анализ динамических явлений
- 17.Методы изучения циклических явлений.
- 18.Методы работы с номинальными переменными.
- 19.Кластерный анализ. Область применения и основные принципы.
- 20.Факторный анализ. Область применения и основные принципы.
- 21.Дискриминантный анализ. Область применения и основные принципы.
22. Основные ошибки при статистических исследованиях.
23. Математические методы изучения роста и органогенеза у растений.
24. Математические методы в систематике растений. 25. Математические методы в сравнительной флористике.

### 5.3.2 Задачи к экзамену

Не предусмотрены.

### 5.3.3 Темы рефератов

1. Основные понятия, термины, свойства, закономерности случайных величин.
2. Законы распределения случайных величин и их использование в стат. анализе.
3. Выборочные оценки и ошибки репрезентативности.
4. Статистические гипотезы и их проверка.
5. Статистический анализ одной выборки.
6. Анализ группы выборок.
7. Дисперсионный анализ. 8. Корреляционный анализ.

### 5.3.4 Тестовые задания

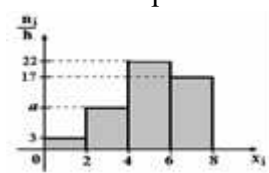
1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=63$ :

|       |    |   |   |       |
|-------|----|---|---|-------|
| $x_i$ | 1  | 2 | 3 | 4     |
| $n_i$ | 10 | 9 | 8 | $n_4$ |

Тогда  $n_4$  равен...

- 1) 24
- 2) 63
- 3) 36
- 4) 6

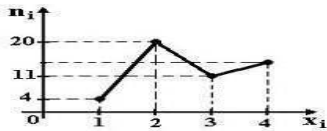
2. По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно...

- 1) 8
- 2) 22
- 3) 3
- 4) 12

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка  $n = 50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант в выборке равно...

- 1) 14
  - 2) 15
  - 3) 16
  - 4) 50
4. Проверено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
- 1) 9,25
  - 2) 8
  - 3) 7,6
  - 4) 7,4
5. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...
- 1) 3
  - 2) 4
  - 3) 13
  - 4) 8
6. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...
- 1) (10 ; 10,9)
  - 2) (9,4 ; 11)
  - 3) (9,6 ; 10,6)
  - 4) (9,5 ; 12,5)
7. Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 6, 8, 9 равна...
- 1) 5
  - 2) 9
  - 3) 1
  - 4) 4
8. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a \leq 20$ , то конкурирующей может быть гипотеза...
- 1)  $H_1: a \leq 10$
  - 2)  $H_1: a \leq 20$
  - 3)  $H_1: a \geq 20$
  - 4)  $H_1: a \geq 20$

9. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 3 - 2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть...

- 1) 0,6
- 2) -0,6
- 3) -3
- 4) 2

10. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 2,4 = 0$  на отрезке  $[0; 12]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 2,4$  в точках... 1)  $x_1 = 3; x_2 = 2; x_3 = 1$

- 2)  $x_1 = 6; x_2 = 2; x_3 = 3$
- 3)  $x_1 = 6; x_2 = 1; x_3 = 2$
- 4)  $x_1 = 6; x_2 = 3; x_3 = 1,5$

11. Максимальное значение целевой функции  $z = x_1 + 2x_2$  при ограничениях

$$x_1 + x_2 \leq 6, \quad x_1 \leq 4,$$

$$x_2 \leq 4,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$$

равно...

- 1) 8
- 2) 13
- 3) 12
- 4) 6

12. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ , равна...

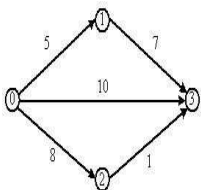
- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 1

13. Транспортная задача будет закрытой, если ...

|       | 50 | 60+b | 200 |
|-------|----|------|-----|
| 100+a | 7  | 2    | 4   |
| 200   | 3  | 5    | 6   |

- 1)  $a = 40, b = 40$
- 2)  $a = 40, b = 20$  3)  $a = 40, b = 30$  4)  $a = 40, b = 10$

14. Для сетевого графика, изображенного на рисунке,



длина критического пути равна...

- 
- 1) 12
  - 2) 31
  - 3) 9
  - 4) 10

15. Функция полезности потребителя имеет вид  $u = x\sqrt{y}$ . Цена на благо  $x$  равна 5, на благо  $y$  равна 10, доход потребителя равен 200. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид...

- 1)  $x=8, y=16$
- 2)  $x=20, y=10$
- 3)  $x=40, y=0$
- 4)  $x=20, y=20$

16. Даны функции спроса  $q = \frac{p^6}{6}$  и предложения  $s = 2p - 5$ , где  $p$  – цена товара. Тогда равновесная цена равна...

- 1) 3,5
- 2) 4,5
- 3) 2,25
- 4) 1

17. Зависимость между издержками производства  $C$  и объемом продукции  $Q$  выражается функцией...

$C = 0,09Q^3$ . Тогда предельные издержки при объеме — производства  $Q=10$  равны  $\frac{dC}{dQ} = 30Q^2$ .

ны...

- 1) 27,3
- 2) 3
- 3) 210
- 4) 21

18. Для мультипликативной производственной функции  $Y = K^{0.6}L^{0.5}$  коэффициент эластичности по капиталу равен...

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 3,1 | 3) 0,5 |
| 2) 1,1 | 4) 0,6 |

19. Были взяты выборки плодов по 20 экз. у дикой пшеницы из двух разных мест произрастания. Линейные размеры между выборками сравнивались с помощью критерия  $t_{st}$  Стьюдента, варьирование размеров сравнивалось с помощью критерия  $F$  Фишера. В каких случаях средние значения выборочных совокупностей различаются на 5% уровне значимости, если:

- 1)  $t_{st} = 0.5, F = 0.6$
- 2)  $t_{st} = 5.9, F = 0.8$
- 3)  $t_{st} = 7.8, F = 12.3$
- 4)  $t_{st} = 1.1, F = 9.8$

20. В чём заключается нулевая гипотеза?

- 1) выборочная совокупность не принадлежит генеральной совокупности
- 2) вероятность наступления события
- 3) выборочная совокупность принадлежит генеральной совокупности
- 4) вероятность не наступления события

21. Изучалась связь между двумя признаками. Вычислялся коэффициент корреляции  $r$  Пирсона. В каких случаях между признаками наблюдается сильная линейная связь:

- 1)  $r = 0.8, p = 0.001$
- 2)  $r = 0.3, p = 0.083$
- 3)  $r = 0.8, p = 0.060$
- 4)  $r = 0.4, p = 0.010$

22. В каких случаях частоты встречаемости элементов различаются (применяется 4-польная таблица для  $\chi^2$  Пирсона, для 5% уровня значимости при одной степени свободы  $\chi^2 = 3.84$ ):

- 1) 45 от 130 и 25 от 86
- 2) 63 от 150 и 8 от 63
- 3) 21 от 89 и 8 от 63
- 4) 10 от 25 и 4 от 21

23. При описании природного сообщества получены следующие данные по числу родов растений и числу содержащихся в них видов:

| Категории | Число таксонов |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1              | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 13 | 15 | 21 | 24 |
| Род       |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Вид       | 65             | 54 | 44 | 37 | 31 | 27 | 22 | 19 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8  | 4  | 2  |

Какой тип распределения имеет сообщество:

- 1) нормальное
- 2) логнормальное
- 3) экспоненциальное
- 4) равномерное

24. Аддитивная модель содержит компоненты в виде ...

- 1) комбинации слагаемых и сомножителей
- 2) сомножителей
- 3) отношений
- 4) слагаемых

25. В правой части приведенной формы системы одновременных уравнений, построенной по перекрестным данным (cross-section data) без учета временных факторов, могут стоять \_\_\_\_\_ переменные. 1) лаговые

- 2) зависимые
- 3) эндогенные
- 4) экзогенные

26. Величина коэффициента эластичности показывает ...

- 1) на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%
- 2) во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза
- 3) предельно допустимое изменение варьируемого признака

4) предельно возможное значение результата

27. Корреляция подразумевает наличие связи между ...

- 1) результатом и случайными факторами
- 2) переменными
- 3) случайными факторами
- 4) параметрами

28. Для получения надежных статистических оценок параметров регрессионных моделей требуется объем выборки ...

- +1) в 6-7 раз больше числа оцениваемых параметров
- 2) в 2-3 раз больше числа оцениваемых параметров
- 3) в 9-10 раз больше числа оцениваемых параметров
- 4) в приведенном нет правильного ответа

29. Линейный коэффициент корреляции - это отношение ...

- 1) суммы значений показателя к объему совокупности
- 2) суммы квадратов отклонений значений показателя от среднего значения к объему совокупности
- 3) среднего квадратичного отклонения к средней арифметической величине
- +4) ковариации к произведению средних квадратичных отклонений двух показателей

30. Коэффициент парной линейной корреляции равен нулю. Это значит, что ...

- 1) отсутствует автокорреляция факторного признака
- 2) отсутствует автокорреляция результативного признака
- +3) между признаками нет линейной корреляционной связи 4) между признаками отсутствует какая-либо зависимость

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

**5.4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов П ВГАУ 2.3.07 – 2022 ПОЛОЖЕНИЕ о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов**

##### **5.4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

|    |                                                          |                                                     |
|----|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. | Сроки проведения текущего контроля                       | На практических занятиях                            |
| 2. | Место и время проведения текущего контроля               | В учебной аудитории в течение практического занятия |
| 3. | Требования к техническому оснащению аудитории            | В соответствии с ОП ВО и рабочей программой         |
| 4. | Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля | Гончаров С.В.                                       |

---

|     |                                                      |                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Вид и форма заданий                                  | Собеседование                                                                                              |
| 6.  | Время для выполнения заданий                         | в течение занятия                                                                                          |
| 7.  | Возможность использования дополнительных материалов. | Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами                                                 |
| 8.  | Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты | Гончаров С.В.                                                                                              |
| 9.  | Методы оценки результатов                            | Экспертный                                                                                                 |
| 10. | Предъявление результатов                             | Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия                           |
| 11. | Апелляция результатов                                | В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ |

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Вид литературы |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.    | Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – Москва: Бином, 2013. – 522 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основная       |
| 2.    | КаганЕ. С.Прикладной статистический анализ данных [Электронный ресурс] .— Кемерово : КемГУ, 2018 .— 235 с.<br><URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134318">https://e.lanbook.com/book/134318</a> >                                                                                                                                                                                                                              | Основная       |
| 3.    | Козлов А. Ю.Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс].— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 .— 320 с.<br><URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399560">https://znanium.com/catalog/document?id=399560</a> > .                                                                                                                                                                 | Основная       |
| 4.    | Бочаров П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс].— Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2005 .— 296 с.<br><URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=263808">https://znanium.com/catalog/document?id=263808</a> >                                                                                                                                 | Дополнительная |
| 5.    | Тарасов И. Е.Статистический анализ данных в информационных системах [Электронный ресурс] .— Москва : РТУ МИРЭА, 2020 .— 96 с. <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/163854">https://e.lanbook.com/book/163854</a> >                                                                                                                                                                                                              | Дополнительная |
| 6.    | Постовалов С.Н. Математическая статистика. Конспект лекций [Электронный ресурс].—Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014 .— 140 с.<br><URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=140251">https://znanium.com/catalog/document?id=140251</a> >                                                                                                                                   | Дополнительная |
| 7.    | Гончаров С.В. Статистический анализ данных селекционногенетических исследований. Методические указания по организации самостоятельной работы по осуществлению научноисследовательской деятельности для аспирантов, обучающихся по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений. [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ. – 2022. | Методическое   |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

#### Электронные библиотечные системы

| № п/п | Наименование ресурса              | Информация о поставщике                    | Адрес в сети Интернет                                          |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1     | ЭБС «Znanium.com»                 | ООО «Научно- издательский центр ИН- ФРА-М» | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>            |
| 2     | ЭБС издательства «Лань»           | ООО «Издательство Лань»                    | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>        |
| 3     | ЭБС издательства «Проспект науки» | ООО «Проспект науки»                       | <a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a> |

|     |                                                             |                                                                      |                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 4   | ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»                 | ООО «ТРАНСЛОГ»                                                       | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>                         |
| 5   | Электронные инфор-                                          | Федеральное гос. бюджет-                                             | <a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a> |
| п/п | Наименование ресурса                                        | Информация о поставщике                                              | Адрес в сети Интернет                                                     |
|     | мационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | ное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» |                                                                           |
| 6   | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU                  | ООО «РУНЭБ»                                                          | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                      |
| 7   | Электронный архив журналов зарубежных издательств           | НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»               | <a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>         |
| 8   | Национальная электронная библиотека                         | Российская государственная библиотека                                | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>                             |

### Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название                                                            | Размещение                                                        |
|---|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |
| 2 | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>           |
| 3 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>         |

### Сайты и информационные порталы

1. <http://mcx.ru> – официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ;
2. <http://rosselhocenter.com> – Российский сельскохозяйственный центр;
3. <http://agronomiy.ru> – агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России;
4. <http://www.agronom.info> – агрономический портал "Агроном. Инфо";
5. <http://www.mnr.gov.ru> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
6. <http://www.control.mnr.gov.ru> – официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования;
7. <http://cnsnb.ru/aw/russian> – база данных для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля;
8. [http://www.cnsnb.ru/f\\_t\\_jour.shtm](http://www.cnsnb.ru/f_t_jour.shtm) – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН;
9. <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R> – документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений);
10. <http://www.rusrec.ru> – Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности;
11. <http://cyberleninka.ru> – научные журналы и статьи;

- 
12. <http://nauki-online.ru>– сайт биологических и естественных наук;
  13. <https://www.plantarium.ru/>– флористическая база данных;
  14. <http://ecoportal.su/books.php>– Всероссийский экологический портал;
  15. <http://mtd.ceplrssi.ru/flora/ecoscale/htm>– ценофонд лесов России; 16. <http://eco-rasteniya.ru>– экология растений;
  17. <http://ecokale.ru>– экологические шкалы.

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

| №<br>п/п | Вид учебного занятия | Наименование<br>программного<br>обеспечения                                       | Функция программного обеспечения |              |           |
|----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------|
|          |                      |                                                                                   | контроль                         | моделирующая | обучающая |
| 1        | Семинарские занятия  | AST, Abbyy FineReader 6.0 Sprint; Microsoft Office 2010 Std; Microsoft Windows XP | да                               | да           | да        |

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                            | Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом ( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer                                                                                        | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1                                                                                                                                                                                                       |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное обо-                                                                                                                                                                                     | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1                                                                                                                                                                                                       |
| рудование и учебно-наглядные пособия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, ЯндексБраузер /Mozilla Firefox / Internet Explorer | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), а. 232 а                                                                                                                                                                |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий                                                                                                                                                                                                                          | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 269                                                                                                                                                                                               |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров                                                                                                                                                                                                                                  | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118                                                                                                                                                                                           |

---

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Подразделение, с которым проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Селекция, семеноводство и биотехнология растений            | Передовая инженерная школа                        | Согласовано.                                                                     |
| Иностранный язык                                            | Передовая инженерная школа                        | Согласовано.                                                                     |

Приложение 1

Лист периодических проверок программы и информация о внесенных изменениях

| Должностное лицо,<br>проводившее проверку:<br>Ф.И.О.,<br>должность                     | Дата и номер<br>протокола<br>заседания | Потребность в корректировке<br>указанием соответствующих<br>разделов рабочей про-<br>граммы | Информация о<br>внесенных изменениях |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Председатель совета<br>руководителей<br>образовательных<br>программ ПИШ<br>Голева Г.Г. | № 8 от<br>25.06.2024 г.                | Разработана для набора<br>2024-2025 учебного года                                           | -                                    |
| Председатель совета<br>руководителей<br>образовательных<br>программ ПИШ<br>Голева Г.Г. | № 7 от<br>25.06.2025 г.                | Актуализирована на<br>2025-2026 учебный год                                                 | -                                    |
|                                                                                        |                                        |                                                                                             |                                      |
|                                                                                        |                                        |                                                                                             |                                      |
|                                                                                        |                                        |                                                                                             |                                      |
|                                                                                        |                                        |                                                                                             |                                      |