

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.07.2022  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Агротехнологический институт

Кафедра земледелия

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой



В.В. Рзаева

«05» июля 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

для направления подготовки 35.03.05 Садоводство  
профиль «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Тюмень, 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ «1» августа 2017 г., приказ № 737 Российской Федерации
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.03.05 Садоводство одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «01» июля 2022 г. Протокол №11

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры земледелия от «05» июля 2022 г. Протокол №15

Заведующая кафедрой



В.В. Рзаева

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией Агротехнологического института от «07» июля 2022 г. Протокол № 11

Председатель  
методической комиссии  
Агротехнологического  
института



Т.В. Симакова

**Разработчик:**

Киселёва Т.С., преподаватель

**И.о. директора института:**



М.А. Коноплин

**1. 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

**Профессиональные компетенции (ПК):**

- Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5).

**Индикаторы достижения компетенции:**

- Демонстрирует навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине Основы научных исследований, характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по специальности 35.03.05 Садоводство профиль «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика» представлены в таблице:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ОПК-5	ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	ИД-1 <sub>опк-5</sub> Демонстрирует навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований	<b>Знать:</b> методы статистического анализа результатов наблюдений и учетов; порядок ведения документации и отчетности; основные приемы и методы исследований; - основные элементы методики полевого опыта; <b>Уметь:</b> выполнить необходимые наблюдения, учеты, анализы, проанализировать полученный экспериментальный материал, заложить и провести опыты по испытанию новых приемов, технологий и сортов; <b>Владеть:</b> прикладными программами для компьютера при обработке экспериментальных

			данных.
--	--	--	---------

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований» входит в Блок 1, вариативная часть.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования, Газоноведение.

Дисциплина является предшествующей Государственной итоговой аттестации (ГИА).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре по очной и заочной форме обучения.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц)

Вид учебной работы	Очная форма обучения		
	всего часов	семестр	
		7	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	
В том числе:	-	-	
Лекции	20	20	
Практические занятия	22	22	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	
В том числе:	-	-	
Проработка лекций, подготовка к практическим занятиям, зачёту, экзамену	26	26	
Самостоятельное изучение, разделов и тем учебной дисциплины	40	40	
Контрольная работа	-	-	
Курсовая работа	-	-	
Экзамен	-	-	
Вид промежуточной аттестации	зачёт	зачёт	
Общая трудоемкость	<b>108</b>	<b>108</b>	
	3 з.е.	3 з.е.	

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Приемы и методы исследований	Понятие о науке, науке сельскохозяйственной, методике опытного дела. Роль науки в развитии сельскохозяйственного производства, в решении продовольственной проблемы. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Роль отечественных ученых в разработке методов агрономического исследования. Понятие о теоретическом и экспериментальном исследовании. Наблюдения и эксперимент. Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение. Методы научного исследования. Классификация полевых опытов. Основные требования к полевому опыту. Агрономическая и статистическая обоснованность методики эксперимента. Понятие о методике полевого опыта. Термины и определения в методике полевого опыта. Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта.
2	Планирование, закладка и проведение опытов	Понятие о планировании. Общие принципы и этапы планирования. Выбор темы и определение задачи исследования. Изучение современного состояния вопроса. Рабочая программа и методика исследований. Требования к схеме опыта. Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента. Понятие фактора и многофакторного опыта. Разбивка участка под опыт. Требование к полевым работам на опытном участке. Понятие о выключках. Браковка целых делянок. Методы учета урожайности. Особенности учета урожайности отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых. Требования к документации результатов исследований. Применение ЭВМ в агрономических исследованиях для ведения документации. Основные разделы научного отчета. Литературное оформление и внедрение научных достижений. Внедрение научных достижений в производство.
3	Приемы математической статистики в исследованиях	Значение и задачи статистических методов в опытном деле. Генеральная совокупность и выборка. Основные понятия, термины, символика, применяемые при статистической характеристике количественной и качественной изменчивости признака. Статистические методы и теория вероятностей. Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении результатов опыта. Теоретические распределения (Стьюдента, Фишера, Пирсона, Пуассона) и критерии существенности. Понятие о статистической и нулевой гипотезе. Оценка существенности разности выборочных средних в полевом опыте по $t$ - критерию для

		сопряженной и несопряженной выборок. Сущность дисперсионного анализа и его преимущества перед методом парных сравнений по t- критерию. Понятие об общем варьировании в опыте, варьировании повторений, вариантов. Случайное (остаточное) варьирование. Критерии дисперсионного анализа F, НСР, ЗЕ. Оценка существенности разности по вариантам в опыте. Группировка вариантов по НСР или ЗЕ. Дисперсионный анализ результатов однофакторных полевых, лабораторных, вегетационных и лизиметрических опытов. Особенности дисперсионного анализа опыта с выпавшими делянками, повышенным количеством контролей в схеме. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов. Преобразование данных наблюдений и учетов. Цель преобразований. Значение корреляционного и регрессионного анализа в опытной работе.
--	--	--

#### 4.2. Разделы и виды дисциплин

(очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего час.
1	Приемы и методы исследований	6	6	20	<b>32</b>
2	Планирование, закладка и проведение опытов	6	8	20	<b>34</b>
3	Приемы математической статистики в исследованиях	8	8	26	<b>42</b>
Зачет					
<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>22</b>	<b>66</b>	<b>108</b>

#### 4.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очное	
<b>Раздел № 2</b>				
1	2	Требования к схеме опыта. Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента. Требования к документации результатов исследований.	2	
2	2	Понятие фактора и многофакторного опыта. Разбивка участка под опыт. Требование к полевым работам на опытном участке. Понятие о выключках. Браковка целых делянок.	2	
3	2	Методы учета урожайности. Особенности учета урожайности отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых.	2	
4	2	Применение ЭВМ в агрономических исследованиях для ведения документации.	2	

		Основные разделы научного отчета. Литературное оформление и внедрение научных достижений.	
Раздел № 3			
5	3	Статистические методы и теория вероятностей. Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении результатов опыта. Теоретические распределения (Стьюдента, Фишера, Пирсона, Пуассона) и критерии существенности.	2
6	3	Оценка существенности разности выборочных средних в полевом опыте по t - критерию для сопряженной и несопряженной выборок. Сущность дисперсионного анализа и его преимущества перед методом по парным сравнений по t- критерию.	4
7	3	Критерии дисперсионного анализа F, НСР, ЗЕ. Оценка существенности разности по вариантам в опыте. Группировка вариантов по НСР или ЗЕ..	4
8	3	Дисперсионный анализ результатов однофакторных полевых, лабораторных, вегетационных и лизиметрических опытов. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов. Преобразование данных наблюдений и учетов.	4
Итого:			22

**4.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрена ОПОП.**

## **5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **5.1 Типы самостоятельной работы и ее контроль**

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	26	собеседование
Самостоятельное изучение тем	40	собеседование
всего часов:	66	

### **5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

#### **а) основная литература:**

1. Видякин, А. В. Основы научных исследований в агробизнесе : учебное пособие / А. В. Видякин. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143033> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Некрасова, Е. В. Основы научных исследований в агрономии : учебное пособие / Е. В. Некрасова, Т. В. Маракаева, А. А. Калошин. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 85 с. — ISBN 978-5-89764-754-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113352> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Белоусов, А. А. Практикум по основам научных исследований в агрономии : учебное пособие / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/103805> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хижняк С.В., Пучкова Е.П. Математические методы в агроэкологии и биологии: учебное пособие / С.В. Хижняк, Е.П. Пучкова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. - 242 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Курбанов, С. А. Методика экспериментальных исследований в агрономии : учебно-методическое пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова, Д. Ю. Сулейманов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2020. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162215> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.

2. Борин, А. А. Основы научного поиска и требования к оформлению результатов научных исследований: практикум : учебное пособие / А. А. Борин, А. Э. Лощинина. — Иваново : Верхневолжский ГАУ, 2022. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/337955> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 80.

3. Белоусов, А. А. Практикум по основам научных исследований в агрономии : учебное пособие / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103805> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 4.

4. Шахова, О. А. Статистическая обработка результатов исследований : учебное пособие / О. А. Шахова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — ISBN 978-5-98249-132-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208433> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 97.

5. Усманов, Р. Р. Методика опытного дела (с расчетами в программе Excel): практикум : учебное пособие / Р. Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов. — Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181218> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 155.

**5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

очная и заочная форма обучения

**Раздел 1.** Агрохимические, биологические, биометрические и др. наблюдения и учеты в оценке количества и качества урожая в опыте. Эффективность различных методов отбора растительных и почвенных проб. Выбор земельного участка под опыт и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные рекогносцировочные посевы. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения.

**Раздел 2.** Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов. Особенности полевых опытов в луговодстве. Опыты на сенокосах. Закладка полевых опытов на пастбищах.

**5.4. Темы рефератов:** – не предусмотрено.



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

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-5	ИД-1 <sub>опк-5</sub> Демонстрирует навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований	<b>Знать:</b> методы статистического анализа результатов наблюдений и учетов; порядок ведения документации и отчетности; основные приемы и методы исследований в агрономии; - основные элементы методики полевого опыта; <b>Уметь:</b> выполнить необходимые наблюдения, учеты, анализы, проанализировать полученный экспериментальный материал, заложить и провести опыты по испытанию новых агрономических приемов, технологий и сортов; <b>Владеть:</b> прикладными программами для компьютера при обработке экспериментальных данных.	Тест Экзаменационный билет

### 6.2. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания устного зачёта

Оценка	Описание
зачтено	Обучающийся знает методы статистического анализа результатов наблюдений и учетов; порядок ведения документации и отчетности, основные приемы и методы исследований; основные элементы методики полевого опыта. Выполнил необходимые наблюдения, учеты, анализы, проанализировал полученный экспериментальный материал. Анализирует данные с помощью прикладных программ для компьютера при обработке экспериментальных данных.
не зачтено	Обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний по методам статистического анализа результатов наблюдений и учетов; порядка ведения документации и отчетности, основных приемов и методов исследований; основные элементы методики полевого опыта. Не выполнил необходимые наблюдения, учеты, анализы, проанализировал полученный экспериментальный материал. Не проанализировал данные с помощью прикладных программ для компьютера при обработке экспериментальных данных.

#### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Видякин, А. В. Основы научных исследований в агробизнесе : учебное пособие / А. В. Видякин. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143033> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Некрасова, Е. В. Основы научных исследований в агрономии : учебное пособие / Е. В. Некрасова, Т. В. Маракаева, А. А. Калошин. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 85 с. — ISBN 978-5-89764-754-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113352> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Белоусов, А. А. Практикум по основам научных исследований в агрономии : учебное пособие / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103805> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Хижняк С.В., Пучкова Е.П. Математические методы в агроэкологии и биологии: учебное пособие / С.В. Хижняк, Е.П. Пучкова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. - 242 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Курбанов, С. А. Методика экспериментальных исследований в агрономии : учебно-методическое пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова, Д. Ю. Сулейманов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2020. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162215> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.
2. Борин, А. А. Основы научного поиска и требования к оформлению результатов научных исследований: практикум : учебное пособие / А. А. Борин, А. Э. Лощина. — Иваново : Верхневолжский ГАУ, 2022. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/337955> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 80.
3. Белоусов, А. А. Практикум по основам научных исследований в агрономии : учебное пособие / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103805> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 4.
4. Шахова, О. А. Статистическая обработка результатов исследований : учебное пособие / О. А. Шахова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — ISBN 978-5-98249-132-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208433> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 97.
5. Усманов, Р. Р. Методика опытного дела (с расчетами в программе Excel): практикум : учебное пособие / Р. Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов. — Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181218> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 155.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.emanual.ru> – учебники в электронном виде.
2. <http://www.mu-schor.ru> – Издательство «Лань»

3. <http://www.iprbookshop.ru> «IPRbooks»
4. <https://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека «eLIBRARY»
5. <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ
6. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
7. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека
8. <http://www.ebscohost.com/academic/inspec> – Базы данных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing

*Базы данных и поисковые системы:*

– [www.geo-science.ru/](http://www.geo-science.ru/) / Науки о Земле – Geo-Science

– <https://www.tsa.ru/obuchayushhimsya/biblioteka/mediaresursyi/> / Медиаресурсы ГАУ

Серного Зауралья

– <https://www.tsa.ru/nauka/redakcionno-izdatelskaya-deyatelnost/nauchnyie-zhurnalyi-universiteta/> / научные журналы ГАУ Серного Зауралья

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

1. Видякин, А. В. Основы научных исследований в агробизнесе : учебное пособие / А. В. Видякин. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143033> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Некрасова, Е. В. Основы научных исследований в агрономии : учебное пособие / Е. В. Некрасова, Т. В. Маракаева, А. А. Калошин. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 85 с. — ISBN 978-5-89764-754-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113352> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Белоусов, А. А. Практикум по основам научных исследований в агрономии : учебное пособие / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103805> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Хижняк С.В., Пучкова Е.П. Математические методы в агроэкологии и биологии: учебное пособие / С.В. Хижняк, Е.П. Пучкова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. - 242 с.
5. Шахова, О. А. Статистическая обработка результатов исследований : учебное пособие / О. А. Шахова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — ISBN 978-5-98249-132-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208433> (дата обращения: 05.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 97.

**10. Перечень информационных технологий** – StatSoft (STATISTICA), COMSOL, Microsoft Excel, Minitab.

#### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**7-205** Лекционный зал: Переносное оборудование хранится в 7-327 ауд: Ноутбук ToshibaSatelliteP200-1B8; Ультратаб SKATЛайт.

**7-315** Компьютерный класс, кабинет для самостоятельной работы: Компьютеры LenovoC20-00 black 19,5 HD+CelJ3060/4Gb/500Gb; Интерактивная доска ClassicSolutionDualTouchV83, проектор.

#### **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов,

составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR SMART и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR SMART WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Агротехнологический институт  
Кафедра земледелия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
для направления подготовки 35.03.05 Садоводство  
профиль «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Разработчик:

Киселёва Т.С., преподаватель

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 15 от «05» июля 2022 г.

Заведующий кафедрой



В.В. Рзаева

Тюмень, 2022 г.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного зачёта)**

**ОПК-5** Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

**Знать:** методы статистического анализа результатов наблюдений и учетов; порядок ведения документации и отчетности; основные приемы и методы исследований в агрономии; - основные элементы методики полевого опыта;

**Вопросы:**

1. Роль науки в развитии с/х производства и необходимости постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ. 2. Приемы и методы исследования в научной агрономии. 3. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований. 4. Современное состояние опытного дела. 5. Вегетационный метод исследования, его модификации, характерные особенности и случаи применения. 7. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования. 8. Лабораторный метод исследования, применение. 9. Выбор земельного участка под опыт и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные рекогносцировочные посевы. 10. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения. 11. Основные элементы методики полевого опыта. Краткая характеристика элементов. 12. Площадь, форма и направление опытной делянки. Влияние площади опытной делянки на типичность опыта и ошибку эксперимента. 13. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта. 14. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта 15. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей. 16. Размещение делянок, повторений и вариантов в полевом опыте. 17. Стандартные методы размещения вариантов в полевом опыте. Их преимущества и недостатки сравнению с другими методами размещения вариантов. 18. Систематическое размещение вариантов в полевом опыте. Недостатки систематического размещения вариантов и их статистическая необоснованность. 19. Рендомизированные методы размещения вариантов. Техника рендомизации. 20. Размещение вариантов в полевом опыте по методу полной рендомизации и рендомизации внутри повторений, по методу латинского квадрата, прямоугольника, расщепленной делянки и решетки 21. Значение правильного учета урожая. Осмотр и подготовка полевого опыта к уборке урожая, методы учета урожая в полевом опыте. 22. Научные основы современных методов размещения вариантов в опыте. 23. Полевые работы на опытном участке. Специальные работы по уходу за опытом. 24. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в производственных условиях. Полевой опыт в условиях производства и производственный опыт. В чем их различие? 25. Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент. 26. Особенности условий проведения полевого опыта. 27. Документация и отчетность по полевому опыту. 28. Разбивка участка под опыт. 29. Выбор темы при планировании опыта.

**Уметь:** выполнить необходимые наблюдения, учеты, анализы, проанализировать полученный экспериментальный материал, заложить и провести опыты по испытанию новых агрономических приемов, технологий и сортов;

**Вопросы:**

Значение и задачи математической статистики в опытном деле. 2. Генеральная и выборочная совокупность. Требования к выборке. Выборка сопряженная и несопряженная. 3. Статистические характеристики при количественной и качественной изменчивости. 4. Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение,  $t$  - распределение Стьюдента,  $F$  - распределение Фишера,  $\chi^2$  - распределение, распределение Пуассона. 5. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях. 6. Понятие об ошибке эксперимента и ошибке заключения в опыте. 7. Оценка существенности разности в опыте по  $t$  критерию - Стьюдента для сопряженной несопряженной выборок. 8. Понятие о нулевой гипотезе. Точечная и интервальная оценка параметров распределения. 9. Проверка гипотезы о принадлежности "сомнительной даты" к совокупности. Восстановление выпавших делянок. 10. Сущность и основы дисперсионного анализа. 11. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений. 12. Особенности дисперсионного анализа с выпавшими делянками, повышенным количеством контролей. 13. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте. 14. Оценка существенности различий в опыте по критериям  $F$ , НСР, ЗЕ. Группировка вариантов. 15. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте. 16. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции. 17. Дисперсионный анализ многофакторного опыта. 18. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение. 19. Первичная обработка результатов опыта. 20. Дисперсионный анализ опыта с многолетними культурами. 21. Методы определения неоднородности почвенного плодородия. 22. Дробные учеты урожая и их использование для разработки элементов методики полевого опыта. 23. Дисперсионный анализ опыта, заложенного по методу латинского квадрата или прямоугольника. 24. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии, уравнение регрессии.

**Владеть:** прикладными программами для компьютера при обработке экспериментальных данных.

**Задания:**

1. В опыте изучается влияние фосфорно-калийных удобрений на пораженность томатов фитофторозом. Каждая выборка состояла из 250 растений. На вариантах без внесения фосфорно-калийных удобрений оказались пораженными 120 растений, а на удобренном фоне поразившихся фитофторозом найдено 86 растений.
2. При анализе установлено, что при размещении растений яровой пшеницы по чистому пару ее пораженность корневой гнилью выявлена на 63 экземплярах, а при размещении по горохоовсяному сидерату - 24. Объем каждой выборки - 200 растений.
3. Лабораторный анализ растений столовой свеклы отобранных их двух выборок объемом 100 штук, показал, что в первой партии пораженных корнеедом растений - 34, во второй 15. Причем, первая выборка состояла из растений свеклы, выращиваемых на тяжелосуглинистой почве, во второй - супесчаной.
4. Из 2000 учетных листьев ячменя в каждой из двух выборок подсчитали пораженные гельминтоспориозом. В первой, где ячмень возделывали по чистому пару, число поврежденных составило 380, во второй (по яровой пшенице) - 710.
5. Изучали роль предшественника на водопрочность почвенных агрегатов серой лесной почвы. На обследование попало 1000 агрегатов. На делянках, где возделывалась, яровая пшеница число водопрочных агрегатов, составила 670 штук, на варианте с люцерной - 810 штук.
6. При анализе клубней картофеля сорта Колпашевский выявлено, что число пораженных фитофторозом - 36, сорта Невский - 49. Для обследования было выбрано 250 клубней каждого сорта.
7. При обследовании двух сортов рассады капусты обнаружено, что 313 корней сорта Слава поражены килой, а среди растений сорта Надежда - 180. Объем каждой выборки состоял из 2000 растений.
8. Почвенные образцы отобраны на вариантах опыта: чистый пар и донник. Определение количества агрономически ценных агрегатов показало, что в почве чистого пара

количество агрегатов ценного размера составило 7348 штук, а под донником – 9017. Объем каждой выборки – 10000 штук.

9. Изучается эффективность обработки гороха бордосской жидкостью против аскохитоза. В первой выборке, где растения не обрабатывались препаратом, количество пораженных растений составило 117 штук, во второй, при опрыскивании растений бордосской жидкостью, число заболевших составило – 34. Количество растений, взятых для сравнения в каждой партии – 500 штук.

10. Исследовали количество растений озимой ржи, поразившихся снежной плесенью в зависимости от способа предшествующей обработки. После отвальной обработки число пораженных растений составило 34, при безотвальной – 18 штук. Объем каждой выборки 150 растений.

11. Исследовали влияние сроков посева яровой пшеницы на уровень пораженности полосатой хлебной блохой. При раннем способе посева количество пораженных растений составило 190, при позднем – 298 штук. Объем каждой выборки – 1000 растений.

12. Исследовали влияние засоренности поля пыреем на повреждаемость посевов кукурузы проволочником. На делянках с сильной засоренностью сорняками количество пострадавших растений – 425, при слабой засоренности – 211 штук. Для изучения на каждом поле было отобрано 1000 растений в период всходов.

13. Исследовали влияние известкования кислых почв на уровень водопрочности агрегатов. На фоне химической мелиорации количество водопрочных отдельностей составило 406 штук, на варианте без внесения извести – 237 штук. Объем каждой выборки – 500 агрегатов.

14. Изучается эффективность препаратов против крестоцветной блошки на посевах рапса. Делянки, обработанные метафосом, содержали 346 поврежденных растений, сумицидином – 215 штук. Общее количество растений в каждой из выборок – 1500 растений.

15. Исследовали влияние гидротермических условий года на пораженность яровой пшеницы бурой ржавчиной. Во «влажный» год число пораженных растений найдено 438, в «сухой» – 137 штук. Каждая выборка состояла из 500 растений.

16. Исследовали влияние азотных и фосфорных удобрений на степень устойчивости растений ячменя к септориозу. Для оценки пораженности с каждого участка отобрали по 300 растений. На варианте с внесением азотных удобрений число побуревших растений составило 120, а на фоне фосфорных – 55 штук.

17. Исследовали влияние предшественников на уровень устойчивости яровой пшеницы к фузариозу колоса. Обнаружено, что по чистому пару количество пораженных колосьев составило 73, по занятому (горох+овес) – 48 штук. Общее количество отобранных для анализа растений по каждому из вариантов – 200 растений.

18. Исследовали влияние вида основной обработки на количество недоразвитых растений кукурузы с признаками азотного голодания. По отвальной вспашке было выявлено 415 ослабленных растений, по безотвальной – 620. Объем каждой выборки состоял из 3000 растений.

19. Исследовали влияние фунгицидов (дивиденд стар и альто супер) на эффективность борьбы с пыльной головней. При обработке дивидендом выявлено 38 пораженных растения, при опрыскивании альто супер – 17 штук. Объем каждой выборки – 150 растений.

20. При высоте снежного покрова 35 см количество вымерзших растений озимой ржи составило 45 растений, в случае, когда уровень высоты снежного покрова снижался до 15 см, число погибших растений – 94. Общее количество растений попавших в выборку для изучения – 200 штук.

21. Исследовали влияние препарата Байкал – ЭМ-1 на уровень пораженности картофеля фитоспорозом. Количество заболевших растений на варианте контроль (без обработки



препаратом) составило 86 штук, при обработке Байкал-ЭМ-1 – 29 растений. Объем каждой выборки – 200 штук.

22. Исследовали влияние способа обработки почвы на водопрочность агрегатов. На фоне отвальной обработки количество водоустойчивых агрегатов составило 546 штук, на фоне безотвальной – 720 агрегатов. Количество агрегатов, отобранных для изучения в каждом из вариантов – 1500 штук.

23. Изучали влияние способа закладки плодового сада на уровень подмерзания цветочных почек. При залужении сада количество вымерзших почек оказалось – 230, при содержании сада под чистым черным паром – 322. Общее количество цветочных почек, отобранных для исследования в каждом варианте – 1500 штук.

24. Исследовали влияние способа выращивания белокочанной капусты на степень пораженности гусеницами капустной белянки. При безрассадном способе посева количество пораженных растений составило – 30 штук, при выращивании через рассаду – 48 растений. В обоих случаях количество высеянных семян – 100 штук.

25. Исследовали влияние замачивания семян томатов в растворе гуматов на степень пораженности фитофторозом. Замачивание семян в растворе гуматов, выявило 21 поврежденное растение, тогда как без замачивания – 30 штук. В каждом варианте было использовано 150 растений.

#### **Задания по теме «Основы статистической обработки опытных данных количественной изменчивости»**

Вычислите статистические показатели количественной изменчивости (несопряженные выборки) для каждого вариационного ряда (варианта). Проведите сравнение двух выборок интервальным методом и по t – критерию Стьюдента.

1. Сравните содержание нитратного азота (N-NO<sub>3</sub>, мг/кг) на разных фонах основной обработки:

Отвальная	24,3	18,9	19,9	19,3	21,4	20,1	20,6	20,8	23,6	22,9
Безотвальная	11,7	11,4	8,8	9,8	9,4	10,2	14,3	14,0	12,5	13,4

2. Сравните массу 1000 зерен (г) при разных сроках посева:

15-20 мая	19,3	20,1	19,9	24,3	18,8	21,1	21,3	20,0	19,4	19,5
25-30 мая 25-30 мая	18,4	19,0	18,2	19,5	20,1	18,6	17,4	16,3	16,4	17,8

3. Сравните длину колоса ячменя (мм) в зависимости от дозы азотного удобрения:

N30	7,3	8,4	8,1	7,8	7,9	8,4	7,8	9,3	8,5	8,3
N60	10,2	10,0	11,3	10,9	11,8	12,4	12,5	11,2	13,8	12,1

4. Сравните температуру почвы (0С) в период всходов при разных способах посадки картофеля:

гладкий	14,1	10,2	13,1	12,0	9,6	10,8	11,7	9,4	13,3	14,4
голландский	18,0	18,4	16,9	17,4	18,3	18,9	15,9	17,2	18,3	17,1

5. Сравните влажность почвы (%) в фазу выхода в трубку при разных способах посева овса:

узкорядный	14,4	14,3	13,8	17,2	14,3	15,6	14,7	16,6	17,8	14,2
рядовой рядовой	19,4	22,0	21,9	19,8	24,3	23,3	24,1	20,8	20,4	19,7

6. Сравните количество сорняков (шт./м<sup>2</sup>) в зависимости от ширины междурядий в посевах кукурузы:

45 см	5,0	7,0	7,0	8,0	4,0	3,0	7,0	6,0	5,0	6,0
120 см 120 см	0	1,0	5,0	4,0	2,0	2,0	2,0	4,0	3,0	1,0

7. Сравните озерненность колоса (шт./колос) озимой ржи при разных сроках внесения азотных удобрений:

до посева	31,0	29,0	34,0	33,0	35,0	27,0	39,0	30,0	28,0	31,0
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ранней весной	38,0	37,0	38,0	31,0	35,0	36,0	37,0	40,0	41,0	35,0
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

8. Сравните содержание водорастворимого органического вещества (мг Сн2о/100 г) по разным предшественникам:

чистый пар	17,3	20,2	18,4	18,6	19,5	20,1	21,4	20,0	17,7	19,6
донник	37,2	34,4	38,9	43,7	39,5	30,2	35,5	40,8	42,8	43,4

9. Сравните процент завязывания качанов капусты в зависимости от орошения:

без орошения	75,0	84,0	81,0	89,0	79,0	86,0	87,0	88,0	94,0	82,0
орошение	90,0	86,0	94,0	93,0	97,0	97,0	91,0	96,0	98,0	95,0

10. Сравните количество сорняков (шт/м2) при разных способах обработки почвы:

отвальная	16,0	11,0	14,0	13,0	17,0	14,0	13,0	15,0	14,0	8,0
плоскорезная плосья	8,0	8,0	7,0	11,0	12,0	14,0	10,0	13,0	11,0	11,0

11. Сравните запасы продуктивной влаги (мм) в слое 0-20см после предшественников:

кулизн. пар	38,4	40,2	44,3	39,7	40,4	41,7	46,3	45,2	45,1	44,9
мн. травы	29,3	28,7	23,3	27,4	29,4	31,6	30,2	30,7	30,8	33,2

12. Сравните высоту растений ячменя (см) в зависимости от доз минеральных удобрений:

N30P60K40	38,4	40,2	44,3	39,7	40,4	41,7	46,3	45,2	45,1	44,9
N45P75K55	29,3	28,7	23,3	27,4	29,4	31,6	30,2	30,7	30,8	33,2

13. Сравните длину початков кукурузы (см) в зависимости от вида органических удобрений:

навоз	23,1	22,8	23,4	20,1	23,2	22,1	25,6	27,0	23,1	20,5
солома солома	22,0	21,4	20,9	22,7	21,8	23,3	20,1	19,7	21,4	23,3

14. Сравните долю (%) растений озимой ржи сохранивших жизнеспособность после перезимовки на фоне азотных удобрений:

N30	93,7	98,1	99,1	92,4	95,6	97,7	94,4	93,3	95,2	92,9
N60	91,4	87,7	90,3	90,9	84,4	86,7	89,9	90,1	90,4	95,6

15. Сравните количество малолетних сорняков (шт/м2) в зависимости от вида гербицида:

ковбой	4,0	6,0	7,0	4,0	4,0	6,0	7,0	7,0	1,0	2,0
пума-супер	2,0	2,0	1,0	6,0	2,0	2,0	1,0	3,0	1,0	1,0

16. Оцените влажность почвы (%) в период выхода в трубку яровой пшеницы в зависимости от сроков посева:

30 апреля	15,4	17,2	15,3	15,4	12,6	12,4	11,9	13,2	12,7	13,4
15 мая	24,1	21,1	27,1	26,3	29,4	23,3	25,4	24,4	27,3	26,4

17. Оцените влияние доз извести (т/га) на величину рНН2О:

1 т/га	4,73	4,65	4,67	4,67	4,70	4,49	4,55	4,63	4,71	4,66
3 т/га	4,98	4,91	4,94	5,10	5,15	5,20	5,15	4,99	4,98	5,22

18. Оцените влияние доз органических удобрений на температуру почвы (0С) в слое 0-20см:

10 т/га	15,6	17,8	17,1	16,9	17,8	14,9	16,3	19,7	21,3	17,4
40 т/га	16,9	21,2	19,7	22,8	19,7	20,4	21,6	20,0	19,1	21,8

19. Оцените влияние сроков посева на озерненность колоса овса (шт./колос):

20-25 мая	43,0	40,0	33,0	49,0	50,0	49,0	39,0	46,0	42,0	44,0
5-10 июня	35,0	47,0	40,0	32,0	37,0	38,0	30,0	28,0	34,0	38,0

20. Оцените влияние мульчирования на влажность почвы (%) перед посевом:

без мульчир.	37,4	42,6	37,7	36,9	38,0	41,8	40,4	35,8	37,8	37,2
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

с мульч-ем	48,2	44,7	46,6	49,3	39,9	46,3	48,7	43,2	48,6	45,2
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

21. Оцените влияние доз минеральных удобрений на биомассу (г/м<sup>2</sup>) ярового рапса:

N120P60K60	313	321	302	294	317	286	304	314	301	313
N60P30K30	280	264	253	254	273	280	271	248	256	293

22. Оцените влияние рапсового сидерата на содержание водорастворимого органического вещества (мг Сн<sub>2</sub>о/100 г):

чистый пар	21,4	20,8	19,6	23,2	21,7	11,4	18,6	19,9	20,7	21,4
сидер-й пар	34,7	40,3	38,6	33,7	36,2	31,8	29,6	31,3	35,2	28,7

23. Сравните содержание нитратного азота (мг/кг) в зависимости от сроков плоскорезной обработки:

15 августа	14,7	14,6	11,3	12,8	10,9	14,9	14,1	16,1	12,7	13,2
30 августа	10,1	9,7	9,5	9,9	11,8	8,6	7,7	9,9	8,5	8,4

24. Сравните высоту растений кукурузы (см) в зависимости от глубины основной обработки:

14-16см	124,0	136,0	129,0	160,0	155,0	144,0	171,0	163,0	149,0	157,0
28-30см	167,0	179,0	175,0	184,0	172,0	192,0	186,0	164,0	178,0	159,0

25. Сравните количество сорняков (шт/м<sup>2</sup>) в зависимости от срока проведения культиваций:

1 культивация	2	7	5	6	6	7	8	3	4	7
3 культивации	1	1	3	2	2	6	4	4	3	1

### Задания для обработки данных вегетационного опыта методом дисперсионного анализа

1. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния органо-цеолитных субстратов на продуктивность салата (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	почва (к)	147	153	138	149
2	кора+помет	195	201	207	190
3	кора+помет+цеолит	233	230	244	239

2. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния концентрации препарата Байкал ЭМ-1 на длину проростков астры (см):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	вода (к)	13,5	13,1	13,0	12,9
2	Байкал ЭМ-1, 1:100	10,0	9,7	9,6	10,1
3	Байкал ЭМ-1, 1:1000	15,2	15,9	15,0	15,8
4	Байкал ЭМ-1, 1:2000	15,5	16,4	16,1	16,1

3. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния типов почв на продуктивность яровой пшеницы (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	дерново-подзолистая (к)	10,6	11,4	10,0	9,8
2	серая лесная	12,8	12,1	12,9	11,9
3	чернозем выщелоченный	18,4	19,7	19,4	18,8

4. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния полного минерального удобрения на продуктивность овса (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	дерново-подзолистая (к)	44,3	40,8	41,3	41,9
2	серая лесная	70,0	67,0	68,1	65,3
3	чернозем выщелоченный	74,8	70,3	77,7	70,9

5. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния органо-цеолитовых добавок на продуктивность свеклы (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	Почва + NPK (к)	179	188	175	183
2	фон + гуминовые к-ты	152	160	148	149
3	Фон + цеолиты	151	165	169	165

6. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния органических удобрений на содержание нитратов в продукции капусты (мг/кг сырой массы):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	торф верховой (к)	852	902	868	897
2	перегной	1601	1587	1614	1694
3	солома	1997	2011	1919	1983
4	навоз	2289	2314	2277	2215

7. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния азотных удобрений на продуктивность яровой пшеницы (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	почва б/уд. (к)	28,3	24,4	24,7	25,0
2	мочевина	32,1	32,7	31,8	33,7
3	аммиачная селитра	27,3	26,4	26,0	25,8
4	сульфат аммония	30,0	29,4	26,7	26,0

8. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния доз фосфорного удобрения на продуктивность ячменя (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	без удобрений (к)	20,1	19,8	21,7	20,3
2	P30	23,1	23,7	22,8	24,0
3	P60	27,2	27,4	26,5	28,0
4	P90	28,6	28,1	29,0	28,1
5	P120	23,6	27,4	26,9	26,3

9. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния замачивания семян препаратами Гуми-20 и Байкал ЭМ-1 на урожайность салата (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	вода	180	175	171	179
2	гуми-20	211	232	230	209
3	Байкал ЭМ-1	193	187	198	201

10. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния культур на скорость продуцирования углекислого газа (г CO<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>/сутки):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	без растений (к)	2,7	2,5	2,5	2,6
2	яровая пшеница	3,4	3,2	3,1	3,1
3	горох	3,0	3,1	2,7	2,6
4	рапс	3,5	3,7	3,4	3,3

11. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния растительности и их корневых систем на содержание агрономически ценных агрегатов почвы (%):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	овес	56,7	63,3	67,4	65,6
2	лук	45,8	49,7	48,4	50,9
3	рапс	64,8	66,7	58,3	69,4
4	тимофеевка	74,4	70,3	78,8	77,5

12. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния дозы ежедневного полива на урожайность редиса (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	0,25 л	48,7	44,9	45,3	46,0
2	0,5 л	67,9	74,3	71,9	79,8
3	0,75 л	69,4	77,8	75,3	79,4
4	1л	43,7	40,8	40,3	42,5

13. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению эффективности сульфата магния на урожайность томата (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	дерново-подзолистая + MgSO <sub>4</sub>	670	714	718	694
2	серая лесная + MgSO <sub>4</sub>	470	488	455	470
3	чернозем обыкновенный + MgSO <sub>4</sub>	649	693	688	709
4	каштановая + MgSO <sub>4</sub>	417	518	505	487

14. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния минеральных удобрений на скорость продуцирования углекислого газа (мг CO<sub>2</sub>/100г почвы):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	контроль	3,87	2,93	2,72	2,84
2	K90	3,96	4,79	3,13	4,41
3	P70K90	3,90	3,78	2,94	3,34
4	N60P70K90	3,42	3,26	2,66	3,08

15. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния органо-цеолитных субстратов на урожайность гороха (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	кора + помет (контроль)	32,0	31,1	32,2	33,0
2	кора + помет + цеолит	36,0	37,1	37,2	36,9
3	кора + цеолит	20,0	20,8	21,4	19,8
4	кора + цеолит + NPK	17,0	19,4	20,0	20,3
5	кора + NPK	22,0	21,4	22,0	22,4

16. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния размера почвенных агрегатов на урожайность яровой пшеницы (г/сосуд):

№	Варианты	повторения
---	----------	------------

		1	2	3	4
1	0,25 - 1мм	27,4	29,8	30,7	29,1
2	1 - 3 мм	31,7	32,5	32,4	32,7
3	3 - 5 мм	35,8	34,9	35,2	36,7
4	7 - 10 мм	30,4	30,5	30,0	27,5

17. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния дозы перегноя на урожайность перца (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	без удобрений (контроль)	87,8	84,3	77,1	81,4
2	0,5 кг перегноя	88,7	90,4	89,2	93,7
3	1 кг перегноя	94,1	93,5	95,7	95,2
4	1,5 кг перегноя	96,7	95,9	98,9	99,4

18. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния дозы аммиачной селитры на урожайность овса (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	без удобрений (контроль)	48,7	49,1	49,0	46,3
2	N60	53,1	50,0	53,4	55,8
3	N90	62,8	60,9	60,9	63,1
4	N120	44,3	48,7	52,1	49,4

19. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния дозы двойного суперфосфата на урожайность томатов (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	без удобрений (контроль)	429,1	427,3	427,9	428,6
2	P60	433,7	433,7	431,4	432,5
3	P90	439,4	439,0	440,1	441,5
4	P120	520,7	511,4	508,6	519,4

20. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния концентрации препарата Байкал – ЭМ-1 на появление первого настоящего листа астры (шт):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	1:100	5	5	4	3
2	1:250	7	6	7	7

3	1:500	10	12	12	12
4	1:1000	15	14	11	14
5	1:2000	16	18	16	18

21. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния белитовой муки на урожайность озимой ржи в условиях дерново-подзолистой почвы (г/сосуд):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	контроль	14,7	14,9	13,8	14,8
2	0,5 по НГ	16,3	15,9	16,9	17,3
3	1,0 по НГ	18,9	20,4	20,3	20,9
4	1,5 по НГ	24,3	23,1	23,8	24,1

22. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния биомассы корней (г/м<sup>2</sup>) на скорость продуцирования углекислого газа серой лесной почвой (г СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>/ сутки):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	180	3,4	3,7	3,5	3,5
2	230	3,6	3,5	3,9	3,9
3	280	4,7	4,9	4,2	4,3
4	330	5,5	5,4	5,6	5,8

23. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния количества обработок препаратом Новосил на урожайность огурца (кг/м<sup>2</sup>):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	без обработок (к)	2,1	1,8	1,7	1,9
2	1	2,2	1,9	2,3	2,1
3	2	2,5	2,8	2,4	2,5
4	3	3,1	3,5	3,4	3,0

24. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния дозы компоста на опилочной основе (г/сосуд) на пористость среднесуглинистой почвы (%):

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	контроль	43,7	47,4	45,5	45,9



2	0,5 кг	53,2	50,1	54,4	52,2
3	1 кг	56,6	55,4	56,7	57,7
4	1,5 кг	58,9	59,4	60,3	60,1

25. Обработать методом дисперсионного анализа данные вегетационного опыта по изучению влияния температуры и закалывания семян томатов на уровень (%) устойчивости к заморозкам:

№	Варианты	повторения			
		1	2	3	4
1	00С	14,0	16,0	10,0	17,0
2	-20С	29,0	31,0	24,0	20,0
3	-40С	41,0	37,0	39,0	45,0
4	-60С	49,0	44,0	45,0	43,0

### Задания по теме «Корреляционно-регрессионный анализ»

1. Оцените зависимость между урожайностью овса (x, ц/га) и влажностью почвы (y, %):

x	11,3	11,7	8,0	9,6	9,5	12,0	11,5	11,4	12,3	13,4
y	24,4	26,7	21,3	24,7	21,8	25,5	27,7	23,4	24,9	28,3

2. Определите влияние семенной инфекции (x, %) яровой пшеницы на всхожесть семян (y, %):

x	69,2	66,2	63,6	45,5	38,5	37,5	23,0	17,6	16,7	8,0
y	32,4	33,3	42,4	39,8	80,9	62,9	66,7	85,7	90,5	81,9

3. Определите зависимость между содержанием гумуса в агрегатах почвы (x, %) и их водопрочностью (y, %):

x	7,8	7,3	6,4	6,3	8,3	7,4	7,5	9,8	9,9	7,3
y	67,1	66,3	58,7	54,3	68,4	73,3	71,0	76,3	77,0	69,9

4. Определите зависимость между урожайностью огурца в пересчете на 1м<sup>2</sup> (x, кг) и содержанием водорастворимого органического вещества (y, мг/100г):

x	50,0	55,0	55,0	60,0	63,0	65,0	44,0	53,0	70,0	66,0
y	17,0	16,9	17,6	19,0	19,1	24,0	15,0	26,3	28,0	19,9

5. Определите зависимость изменения массы кочана капусты (x, кг) от пораженности растения капустной тлей (y, баллы):

x	2,0	5,0	4,5	3,0	3,5	2,5	2,3	1,0	2,8	4,0
y	3,4	1,6	2,3	3,1	3,0	4,3	4,1	2,7	3,0	2,1

6. Определите зависимость между содержанием нитратного азота (x, мг/кг) и урожайностью яровой пшеницы (y, ц/га):

x	18,7	17,1	17,5	17,0	19,7	19,4	18,1	17,3	17,9	17,4
y	17,4	16,8	17,5	17,4	21,6	20,0	21,1	19,3	17,4	15,2

7. Определите зависимость между высотой мульчирующего слоя (x, см) и влажностью почвы (y, %):

x	3,0	5,0	7,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
y	8,9	9,4	9,0	9,5	9,6	12,3	13,0	17,1	18,4	19,3

8. Определите зависимость между температурой почвы (x, 0C) и скоростью выделения углекислого газа из почвы (y, г/м<sup>2</sup>\*сут):

x	13,4	10,0	11,4	11,8	19,3	19,6	24,3	17,6	9,3	8,7
y	3,0	2,7	2,9	3,0	8,6	8,5	13,7	11,4	5,6	2,1

9. Определите зависимость между содержанием подвижных фосфатов (x, мг/100г) и урожайностью картофеля (y, ц/га):

x	14,1	15,2	12,1	25,6	36,7	15,2	14,3	11,7	36,8	28,7
y	184	191	180	233	240	170	165	160	341	270

10. Определите зависимость между содержанием подвижного гумуса (x, мг/100г) и урожайностью яровой пшеницы (y, ц/га):

x	213	274	258	290	170	301	280	314	317	211
y	14,7	15,0	13,8	14,7	11,4	21,3	20,0	18,7	19,0	15,3

11. Определите зависимость между урожайностью ячменя (y, ц/га) и мощностью гумусового горизонта (x, см):

x	11,0	14,0	25,0	17,0	34,0	65,0	28,0	38,0	54,0	45,0
y	9,7	9,8	19,8	17,3	19,6	24,4	12,9	14,2	22,0	21,6

12. Определите зависимость урожайности малины в пересчете на 1м<sup>2</sup> (x, кг) от пораженности ее антракнозом (y, %):

x	5,1	6,4	8,0	10,2	12,8	14,1	16,1	20,2	23,8	36,6
y	0,98	0,95	0,90	0,90	0,92	0,90	0,89	0,75	0,81	0,63

13. Определите зависимость урожайности кукурузы (y, т/га) от засоренности посевов (x, количество сорняков на м<sup>2</sup>):

x	12,0	18,1	25,2	30,0	32,5	40,0	45,4	50,6	51,0	61,6
y	6,6	6,4	6,3	6,3	6,2	5,8	6,0	5,9	4,8	4,1

14. Определите зависимость между содержанием агрономически ценных агрегатов (y, %) и влажностью почвы (x, %):

x	7,7	8,4	9,6	17,3	25,6	54,3	17,8	33,6	67,8	70,0
y	63,4	58,8	60,4	54,4	61,3	43,7	58,8	49,6	32,1	30,7

15. Определите зависимость между сроком разложения донникового сидерата (x, дни) и количеством аммонийного азота (y, мг/100г) в весеннее время следующего года:

x	25,6	1,07	5,07	10,07	20,07	1,08	10,08	20,08	1,09	10,09
y	2,3	2,2	2,5	3,1	3,4	5,8	4,9	5,1	4,3	4,8

16. Определите зависимость между урожайностью яровой пшеницы (y, ц/га) и площадью листовой поверхности (x, м<sup>2</sup> на 1м<sup>2</sup> площади посева):

x	7,3	7,0	6,6	8,1	7,5	7,5	7,9	7,8	7,7	8,3
y	14,8	14,7	12,9	15,6	15,0	14,7	15,2	15,0	14,3	16,1

17. Определите зависимость между урожайностью кукурузы (y, ц/га) и содержанием обменного калия в почве (x, мг/100г):

x	7,8	8,4	11,3	12,0	27,3	25,1	4,3	4,8	10,8	10,4
y	120,0	123,0	144,0	142,0	218,0	215,0	114,0	108,0	136,0	140,0

18. Определите зависимость между урожайностью столовой свеклы (y, ц/га) и реакцией почвенного раствора - x:

x	4,9	5,1	5,5	6,3	6,8	7,0	7,1	7,3	7,4	7,5
y	91,4	93,3	94,5	113,6	158,1	173,4	200,4	197,4	213,6	180,3

19. Определите зависимость между реакцией почвенного раствора (x, рНсол) и водопрочностью почвенных агрегатов (y, %):

x	4,1	4,7	5,2	5,4	5,8	6,2	6,7	7,0	7,3	7,6
y	48,6	51,7	50,3	48,4	57,4	54,3	61,8	64,7	58,3	50,1

20. Определите зависимость между шириной межкулисного пространства (x, см) и высотой снежного покрова (y, см):

x	80	100	120	140	180	200	220	240	260	280
y	93	90	92	86	84	88	73	75	60	51

21. Оцените зависимость между содержанием гумуса (x, %) и содержанием влаги в почве (y, см):

x	3,7	3,9	4,0	4,1	6,7	7,3	8,1	8,8	9,4	12,1
y	14,1	14,3	14,5	17,1	18,7	20,1	20,8	22,4	30,5	40,6

22. Оцените зависимость между влажностью почвы (y, %) и содержанием нитратного азота в почве (x, мг/кг):

x	17,3	8,9	23,4	19,7	27,3	35,5	40,4	31,6	20,4	11,3
y	15,4	10,3	14,1	16,7	8,3	8,7	5,3	8,4	13,6	7,9

23. Определите зависимость между температурой почвы (y, 0C) и скоростью выделения углекислого газа из почвы (x, г/м<sup>2</sup>):

x	7,8	8,1	12,3	11,4	13,4	17,1	15,2	19,3	25,4	20,4
y	2,1	2,3	9,9	3,8	4,7	4,9	4,5	9,8	11,4	9,6

24. Определите зависимость между урожайностью овса (y, ц/га) и запасами влаги в почве (x, мм) весной в слое 1-100см:

x	75,0	96,0	98,0	54,0	120,0	135,0	140,0	174,0	175,0	45,0
y	11,4	13,8	12,1	12,8	14,1	12,7	15,6	17,8	16,7	8,9

25. Определите зависимость между содержанием гумуса (x, %) и урожайностью картофеля (y, ц/га):

x	2,9	2,5	3,7	3,9	4,6	5,7	7,2	8,6	9,4	12,8
y	86,4	84,4	87,3	91,1	100,4	125,6	174,3	196,0	215,5	111,0

### Процедура оценивания зачёта

Зачёт предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Включает две части: теоретический вопрос и практическое задание. Для подготовки к ответу на вопросы и задания, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут.

### Критерии оценки зачёта:

«зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает основные методы статистического анализа результатов наблюдений и учетов; порядок ведения документации и отчетности; основные приемы и методы исследований в агрономии; - основные элементы методики полевого опыта;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе продемонстрировал недостаточный уровень знаний основных методов статистического анализа результатов наблюдений и учетов; порядка ведения документации и отчетности; основных приемов и методов исследований в агрономии; - основных элементов методики полевого опыта.

### Пример зачетного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Агротехнологический институт

Кафедра земледелия

Учебная дисциплина: *Основы научных исследований*

по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»

БИЛЕТ № 1.

1. Наименьшая существенная разница.
2. В опыте изучается влияние фосфорно-калийных удобрений на пораженность томатов фитофторозом. Каждая выборка состояла из 250 растений. На вариантах без внесения фосфорно-калийных удобрений оказались пораженными 120 растений, а на удобренном фоне поразившихся фитофторозом найдено 86 растений.

Составила: Киселёва Т.С. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Заведующая кафедрой Рзаева В.В. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**2. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного экзамена) – не предусмотрено ОПОП.**

**3. Тестовые задания для промежуточной аттестации (зачет и экзамен в форме тестирования)**

(полный комплект тестовых заданий представлен на образовательной платформе moodle)

1. Роль науки в решении экологических проблем и необходимость постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
2. Приемы и методы исследования в экологии.
3. Возникновение и краткая история опытного дела в России. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов исследований.
4. Современное состояние опытного дела в РФ.
5. Лабораторный метод исследования, применение.
6. Вегетационный метод исследования, его модификация, характерные особенности и случаи применения.
7. Лизиметрический метод исследования.
8. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования. Виды полевых опытов. Особенности условий проведения опыта.
9. Выбор земельного участка и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные и рекогносцировочные посевы.
10. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры их устранения.
11. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту: типичность, принцип единственного различия, закладка опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
12. Площадь, форма и направление опытной делянки. Влияние площади опытной делянки на типичность опыта и ошибку эксперимента.
13. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
14. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
15. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей.
16. Размещение делянок, повторений и вариантов в полевом опыте.
17. Стандартные методы размещения вариантов в опыте. Недостатки стандартного метода размещения вариантов.
18. Систематическое размещение вариантов и их статистическая необоснованность.
19. Рендомизированные методы размещения вариантов. Техника рендомизации.
20. Размещение вариантов в полевом опыте по методу полной рендомизации и рендомизации внутри повторений.
21. Значение правильного учета урожая. Осмотр и подготовка полевого опыта к уборке и учета урожая, методы и способы уборки и учета урожая в полевом опыте.
22. Научные основы современных методов размещения вариантов в опыте.
23. Полевые работы на опытном участке. Специальные работы по уходу за опытом.
24. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в производственных условиях. Полевой опыт в условиях производства и производственный опыт. В чем их различие?
25. Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению.
26. Документация и отчетность по опыту.
27. Разбивка участка под опыт.
28. Выбор темы при планировании опыта. Изучение современного состояния вопроса и выдвижения рабочих гипотез. Составление рабочей программы и методики исследований.

29. Планирование схем однофакторных и многофакторных опытов.
30. Планирование наблюдений и учетов в опыте. Требования, предъявляемые к взятию проб. Сроки и частота проведения наблюдений.
31. Опыты по защите почв от водной и ветровой эрозии.
32. Опыты на полях, защищенных лесными полосами.
33. Значение многофакторных опытов. Планирование многофакторных опытов. Полный факториальный эксперимент.
34. Значение и задачи математической статистики в опытном деле.
35. Генеральная и выборочная совокупность. Требования к выборке. Выборка сопряженная и несопряженная.
36. Статистические характеристики при количественной и качественной изменчивости.
37. Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение,  $t$  – распределение Стьюдента,  $F$  – распределение Фишера,  $\chi^2$  – распределение, распределение Пуассона.
38. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях.
39. Понятие об ошибке эксперимента и ошибке заключения в опыте.
40. Оценка существенности разности в опыте по  $t$  – критерию Стьюдента для сопряженной и несопряженной выборок.
41. Понятие о нулевой гипотезе. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
42. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной даты» к совокупности. Восстановление выпавших делянок.
43. Сущность и основы дисперсионного анализа.
44. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений.
45. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.
46. Оценка существенности различий в опыте по критериям  $F$ ,  $HSP$ ,  $3E$ . Группировки вариантов.
47. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.
48. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции.
49. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.
50. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение.
51. Первичная обработка результатов. Ковариационный анализ.
52. Дисперсионный анализ опыта с многолетними и многосборовыми культурами.
53. Планирование методики полевого опыта.
54. Методика полевых опытов с гербицидами.
55. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии, уравнение регрессии.

### **Процедура оценивания**

Тестирование обучающихся используется в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности различных разделов и тем дисциплины, проводится в системе Moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» (<https://lms-test.gausz.ru>).

При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант зачетного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут. Разрешается вторая попытка, которая открывается автоматически через 10 минут после окончания первой попытки. Продолжительность тестирования при второй попытке – 45 минут. В таблице, представленной ниже указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

#### **Шкала оценивания тестирования на зачёте**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

## **4. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы**

### **4.1. Самостоятельное изучение тем очной и заочной форм обучения**

1. Биоиндикация и биотестирование при оценке загрязнения окружающей среды.
2. Применение биоиндикаторов в экологических исследованиях.
3. Виды экологического мониторинга. Организация и методика проведения.
4. Применение картографирования в экологических исследованиях.
5. Экологическое прогнозирование. Проблемы прогнозирования.
6. Уборка и учет урожая. Значение правильного учета урожая. Способы уборки урожая. Методы учета урожайности: сплошной учет, учет по пробным снопам, пробным площадкам и отдельными растениями. Особенности учета урожайности отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых.
7. Методы поправок на изреженность пропашных культур в полевом опыте.
8. Порядок ведения, хранения и проверки документации по опытам.

#### **Процедура оценивания собеседования**

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке учитывается следующее: задается не более трёх, относящихся к проверяемой теме. В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся. Ответы даются или по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный педагогом вопрос, или по желанию обучающихся. Следует соблюдать динамику ответов: не затягивать паузы между ответами обучающихся, если требуется задать наводящий вопрос, то следует попросить ответить на заданный вопрос другого обучающегося или попросить дополнить отвечающего.

Критерии оценки собеседования:

- **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на вопросы. Показал отличные владения усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

- **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если он при ответе продемонстрировал недостаточный уровень усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.