

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.05.2021 09:39:52

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f915a15517ae

1

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

Факультет агрономический

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

С.Д. Лицуков

« 12 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Основы научных исследований»**

Направление – 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»  
шифр, наименование

Квалификация - «бакалавр»

Майский, 20 18

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1166 от 20.10.2015 г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2013 г. №301;
  - основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 35.03.03. «Агрохимия и агропочвоведения».

Составители: доцент кафедры растениеводства, селекции и овощеводства, канд. с.-х. наук Клостер Н.И.

Рассмотрена на заседании кафедры растениеводства, селекции и овощеводства

« 2 » июня 2018г., протокол № 10-3

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Крюков

Согласована с выпускающей кафедрой земледелия, агрохимии и экологии

« 4 » июня 2018г., протокол № 12

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ А.В. Ширяев

Одобрена методической комиссией агрономического факультета

« 6 » июня 2018г. протокол № 11

Председатель методической комиссии

агрономического факультета \_\_\_\_\_ И.В. Оразаева

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель изучения** дисциплины - формирование знаний, умений и навыков по изучению современной информации, отечественного и зарубежного опыта, основам научных исследований в проведении агрономических и агрохимических экспериментов, по статистической оценке результатов опытов, формулированию научно-обоснованных выводов и предложений.

### 1.2. Задачи:

- приобрести навыки по изучению современной информации, отечественного и зарубежного опыта проведения научных исследований, использования специальной литературы по разрабатываемой теме при выполнении научных исследований;
- изучить методы закладки и проведения лабораторных, вегетационных и полевых опытов с различными удобрениями и мелиорантами при возделывании сельскохозяйственных культур; оценки испытываемых культур, агроприемов и технологий на основе статистической обработки данных исследований; методику и технику проведения почвенного, агрохимического и агроэкологического обследования почв;
- овладеть навыками по организации и проведению полевых опытов с различными удобрениями и мелиорантами при возделывании сельскохозяйственных культур; по оценке обследованных земель, агроприемов и технологий на основе статистической обработки данных агрономических и агрохимических исследований; оформления научной документации.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРО- ГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина «Основы научных исследований», входит в базовую часть Б1.Б.14 основной профессиональной образовательной программы, позволяющих сформировать профессионально-личностные качества обучающихся по выбранному направлению, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование</b> предше- <b>ствующих</b> дисциплин, <b>практик, на которых ба-</b> <b>зируется данная дисци-</b> <b>плина</b>	1. Математика.
	2. Физиология и биохимия растений.
	3. Агрометеорология.
	4. Почвоведение с основами геологии.

<p><b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ основные понятия и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>➤ сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса;</li> <li>➤ погодные и климатические факторы, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство;</li> <li>➤ основные типы и разновидности почв, их использование в земледелии, приемы воспроизводства плодородия.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ определять физиологическое состояние растений, адаптационный потенциал, факторы улучшения роста, развития и качества продукции;</li> <li>➤ использовать агрометеорологическую информацию при производстве растениеводческой продукции, прогнозировать последствия опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность культур;</li> <li>➤ распознавать основные типы и разновидности почв, пользоваться почвенными картами и агрохимическими картограммами.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками по применению основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</li> <li>➤ практическими навыками определения физиологического состояния растений, адаптационного потенциала; опытом по составлению практических рекомендаций по улучшению роста, развития растений и качества продукции.</li> <li>➤ приемами получения и использования агрометеорологической информации при производстве растениеводческой продукции.</li> <li>➤ практическими навыками оценки типов и разновидностей почв и принципами обоснования направления их использования в земледелии с целью воспроизводства плодородия.</li> </ul>

Освоение дисциплины «Основы научных исследований» необходимо как предшествующее для изучения обязательной дисциплины вариативной части: организация и управление сельскохозяйственного производства.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	<p><b>Знать:</b> методику работы с научными источниками (конспектирование, цитирование, реферирование, тезирование, аннотирование); основы поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации по направлению исследования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска, систематизации и анализа современной информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; написания и оформления литературного обзора, списка использованной литературы.</p>
<b>ОПК-5</b>	Готовность проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов.	<p><b>Знать:</b> теоретические основы особенностей проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте; методику и технику проведения агрохимического обследования почв.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать необходимые методы исследования почв, растений, удобрений и мелиорантов при решении конкретных научно-исследовательских задач; провести закладку полевого, лизиметрического, вегетационного опытов с минеральными, органическими удобрениями и мелиорантами; определить достоверность и точность опыта.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельной постановки исследований полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов; навыками комплексного подхода к оценке изучаемых процессов; опытом грамотного комментирования результатов конкретных исследований и технологий.</p>

<p><b>ПК-1</b></p>	<p>Готовность участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; этапы планирования эксперимента; методику закладки и проведения полевого опыта, правила составления программы наблюдений и учетов; планирование объема выборки, эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических и агрохимических исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле; порядок ведения документации и отчетности.</p> <p><b>Уметь:</b> спланировать и обосновать программу и методику проведения полевого опыта; заложить и провести полевой опыт; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять документацию о проведении научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами научных исследований, навыками их применения при проведении научных исследований, согласно утвержденным планам и методикам; методикой планирования и организации научных исследований; знаниями, позволяющими прогнозировать результативность и эффективность выбранной методики исследования, формулировать научную гипотезу и новизну исследования; способностями анализа, обобщения и статистической обработки результатов научного эксперимента; методами статистического, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов; навыками формулирования выводов, предложений производству, представления результатов научного исследования.</p>
--------------------	---	---

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы - 108 часов.

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>7 семестр</b>
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	108
<i>зачетные единицы</i>	3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>40</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>
В том числе:	
Лекции	12
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	12
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>16</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы	
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 12 нед	12
<b>Промежуточная аттестация</b>	
В том числе:	
Зачет	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>68</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>68</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	7
Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям (60% от объема практических занятий)	7
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	44
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата	10
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы студента-заочника	

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	<b>28,5</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
1. Введение в дисциплину «Основы научных исследований».	4	2	-	Консультации	2
2. Особенности научных экспериментов в агрохимии и агропочвоведении.	4	2	-		2
3. Основные характеристики методики полевых опытов.	4	2	-		2
4. Основные этапы научных исследований и разработок.	4,5	2	-		2,5
5. Техника закладки и проведения полевых опытов.	4	2	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	3	-	0,5		2,5
<b>Модуль 2 «Частные вопросы методики полевого эксперимента».</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
1. Особенности методики полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, агрохимического обследования почв, опытов по защите почв от эрозии.	4,5	2	-	Консультации	2,5
2. Особенности проведения опытов с различными культурами.	4	-	-		4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	3	-	0,5		2,5
<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
1. Совокупность и выборка. Распределение частот и их графическое изображение.	2	-	-	Консультации	2
2. Вычисление статистических характеристик выборки при качественной изменчивости признака.	2	-			2
3. Вычисление статистических характеристик выборки при количественной изменчивости признака.	4	-	2		2
4. Оценка существенности разности средних сопряженных выборок по t - критерию.	2	-	-		2
5. Оценка существенности разности средних независимых выборок по t - критерию.	4	-	2		2
6. Учет урожая.	2	-	-		2
7. Дисперсионный анализ однофакторного опыта.	4	-	2		2
8. Дисперсионный анализ двухфакторного опыта.	4	-	2		2
9. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.	6	-	-		6
10. Дисперсионный анализ данных наблюдений и учётов в полевом опыте.	6,5	-	1,5		5
11. Корреляция и регрессия.	3	-	1		2
12. Пробит-анализ	2	-	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	5,5	-	0,5		5
<i>Подготовка реферата по планированию схемы и структуры опыта по теме НИР предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно.</i>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>



### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	<b>28,5</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
1. Введение в дисциплину «Основы научных исследований».	4	2	-	Консультации	2
1.1. Введение в дисциплину. Цели и задачи дисциплины. Требования к уровню освоения содержания дисциплины. План учебного процесса.					
1.2. Аграрная наука России в XXI веке. Сущность аграрной науки. Система аграрной науки. Цели и методы аграрной науки. Приоритетные направления аграрной науки в России.					
1.3. Научное обеспечение АПК Белгородской области. Состояние и перспективы развития АПК. Структура научного обеспечения АПК.					
1.4. Достижения и основные перспективные направления НИР в Белгородском ГАУ; НИР студентов агрономического факультета.					
2. Особенности научных экспериментов.	4	2	-		2
2.1. Уровни, виды и типы сравнительных экспериментов; научные методы. Научное исследование. Уровни (теоретический, описательно-обобщающий, экспериментальный), виды (фундаментальные, прикладные), научные методы (всеобщий, общенаучные - выдвигание рабочих гипотез, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, индукция, абстрагирование, конкретизация, проведение аналогии, моделирование, формализация, создание теории и т. д.; конкретно-научные (специальные) - лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой и др.).					
2.2. Требования к научному эксперименту. Типичность (репрезентативность) опыта. Соблюдение принципа единственного различия. Проведение опыта на специально выделенном участке. Учет урожая и достоверность опыта по существу.					
2.3. Классификация полевых опытов: по объекту исследования (агротехнические, опыты по сортоиспытанию с.-х. культур, опыты по сортовой агротехнике); по числу изучаемых факторов; по характеру изучаемых вопросов и месту проведения (стационарные, производственные, единичные и массо-					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
вые); по продолжительности исследований (краткосрочные многолетние и длительные опыты).					
3. Основные характеристики методики полевых опытов.	4	2	-		2
3.1. Особенности проведения полевых опытов. Сильная вариация, неоднородность и неконтролируемость в эксперименте внешних факторов роста и развития растений. Изменчивость метеорологических условий по годам. Сезонность в получении информации. Территориальная изменчивость плодородия земельных участков по годам. Рекогносцировочные (разведывательные) посевы. Уравнительные посевы.					
3.2. Выбор и подготовка земельного участка для опыта. Выбор и подготовка земельного участка для опыта. Типичность. Однородность его почвенного покрова. История опытного участка. Рельеф опытного участка.					
3.3. Основные элементы методики полевого опыта. Число вариантов. Повторность и повторение. Площадь (посевная и учетная), направление и форма делянки. Боковые и концевые защитные полосы. Классификация методов размещения вариантов - систематическое (многорядное, одноярусное, многоярусное), рендомизированное (рендомизированное повторение, латинский квадрат, латинский прямоугольник, полная рендомизация, метод расщепленных делянок, метод смешивания), стандартное (ямб-метод, дактиль-метод, парный метод).					
4. Основные этапы научных исследований и разработок.	4,5	2	-		2,5
4.1. Планирование эксперимента. Выбор темы, определение задач и объекта исследований. Объект исследования. Предмет исследования. Изучение современного состояния вопроса (изучение литературы по данной проблеме, патентный поиск). Выдвижение рабочей гипотезы. Разработка схемы и методики эксперимента. Правила для составления схем опытов: принцип единственного различия; принцип полной факториальности; правильный выбор контрольного (стандартного) варианта; создание оптимального агротехнического фона; единица (шаг или интервал) варьирования; число градаций (доз); кривая отклика.					
4.2. Планирование наблюдений и учетов. Наблюдения, учеты					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
и анализы, включаемые в программу. Наблюдения за условиями произрастания (метеорологические, агрофизические, агрохимические). Наблюдения за ростом и развитием растений (фенологические, учет густоты, высоты и т.д.). Сроки проведения наблюдений и учетов. Объем выборок (проб) при количественной и качественной изменчивости признаков. Представительность отбираемых выборок.					
5. Техника закладки и проведения полевых опытов.	4	2	-		2
5.1. Разбивка опытного участка. Составление схематического плана опыта. Размещение опыта в натуре.					
5.2. Полевые работы на опытном участке. Общие требования: 1) единовременность, равнокачественность и краткосрочность всех агротехнических работ; 2) высококачественность всех выполняемых работ. Внесение удобрений. Обработка почвы. Посев и посадка. Уход за растениями.					
5.3. Учет урожая и первичная обработка данных. Учет урожая: пропашные культуры, однолетние и многолетние травы. Документация и отчетность по полевому опыту. Первичная документация. Журнал полевого опыта. Литературное оформление экспериментальной работы.					
5.4. Дисперсионный анализ результатов опыта.					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	3	-	0,5		2,5
<b>Модуль 2 «Частные вопросы методики полевого эксперимента».</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
1. Особенности методики полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, агрохимического обследования почв, опытов по защите почв от эрозии.	4,5	2	-	Консультации	2,5
1.1. Вегетационный метод исследования: его место в агрохимических исследованиях, значение при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений. Модификации вегетационного метода исследований. Почвенные культуры. Песчаные и водные культуры. Планирование и организация вегетационного метода исследований.					
1.2. Лизиметрический метод исследования: расположение лизиметров, водный режим лизиметров, миграция элементов питания почвы и удобрений.					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.3. Виды эрозии. Отличительные особенности методики. Опыты по защите почв от водной эрозии. Опыты по защите почв от ветровой эрозии. Полевые опыты на полях, защищенных лесными полосами. Особенности проведения опытов в условиях орошения.					
1.4. Агрохимическое обследование почв: подготовительный и полевой этапы. Лабораторный этап. Агрохимическая служба, организация и задача.					
2. Особенности проведения опытов с различными культурами.	4	-	-		4
2.1. Особенности опытов с овощными культурами открытого грунта.					
2.2. Особенности опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта.					
2.3. Особенности опытов с плодовыми и ягодными культурами.					
2.4. Опыты во вновь закладываемых насаждениях.					
2.5. Опыты на сенокосах и пастбищах.					
2.6. Постановка полевых опытов в хозяйствах.					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	3	-	0,5		2,5
<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
1. Совокупность и выборка. Распределение частот и их графическое изображение.	2	-	-	Консультации	2
1.1. Генеральная совокупность. Выборочная совокупность (выборка). Элемент и объем выборки.					
1.2. Определение размера интервала группировки. Определение границ групп.					
1.3. Распределение частот и их проверка. Графическое изображение.					
2. Вычисление статистических характеристик выборки при качественной изменчивости признака.	2	-			2
2.1. Качественное варьирование признаков. Число градаций признака.					
2.2. Доля признака. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Ошибка доли.					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
2.3. Доверительный интервал для доли признака в совокупности.					
3. Вычисление статистических характеристик выборки при количественной изменчивости признака.	4	-	2		2
3.1. Количественное варьирование признаков. Средняя арифметическая выборки.					
3.2. Дисперсия выборочной совокупности. Стандартное отклонение выборочной совокупности. Ошибка выборочной средней.					
3.3. Коэффициент вариации выборочной средней. Доверительный интервал.					
4. Оценка существенности разности средних сопряженных выборок по t - критерию.	2	-	-		2
4.1. Сопряженные выборки. Разности между сопряженными парами наблюдений. Средняя разность между выборками. Ошибка средней разности.					
4.2. Число степеней свободы. Критерии Стьюдента t теор. и t факт.					
4.3. Наименьшая существенная разность (НСР).					
5. Оценка существенности разности средних независимых выборок по t - критерию.	4	-	2		2
5.1. Независимые выборки. Разность между выборочными средними. Ошибки выборочных средних. Ошибка разности между средними.					
5.2. Общее число степеней свободы в двух выборках. Критерии Стьюдента t теор. и t факт..					
5.3. Наименьшая существенная разность (НСР).					
6. Учет урожая.	2	-	-		2
6.1. Проверка и точное измерение выключек. Определение фактической учетной площади каждой делянки опыта.					
6.2. Уборка делянок. Очистка зерна и взвешивание урожая с учитываемой площади каждой делянки. Определение влажности урожая.					
6.3. Первичная цифровая обработка материалов - пересчет урожая с делянки на 1га; приведение урожая к стандартной влажности; составление таблицы					
7. Дисперсионный анализ однофакторного опыта.	4	-	2		2

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
7.1. Однофакторный опыт. Варианты опыта.					
7.2. Общая дисперсия. Дисперсия вариантов, повторений, ошибки.					
7.3. Критерии Фишера F <sub>факт.</sub> и F <sub>теор.</sub> .					
7.4. Разность средних по варианту. Наименьшая существенная разность (НСР).					
8. Дисперсионный анализ двухфакторного опыта.	4	-	2		2
8.1. Двухфакторный опыт. Полная факториальная схема эксперимента. Взаимодействие факторов. Варианты опыта.					
8.2. Общая дисперсия. Дисперсия вариантов, повторений, ошибки.					
8.3. Критерии Фишера F <sub>факт.</sub> и F <sub>теор.</sub> существенная разность (НСР).					
8.4. Разность средних по варианту. Наименьшая					
9. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.	6	-	-		6
9.1. Трехфакторный опыт. Полная факториальная схема эксперимента. Взаимодействие факторов. Варианты опыта.					
9.2. Общая дисперсия. Дисперсия вариантов, повторений, ошибки.					
9.3. Критерии Фишера F <sub>факт.</sub> и F <sub>теор.</sub> .					
9.4. Разность средних по варианту. Наименьшая существенная разность (НСР).					
10. Дисперсионный анализ данных наблюдений и учётов в полевом опыте.	6,5	-	1,5		5
10.1. Анализ данных наблюдений и учётов, не требующих преобразования дат.					
10.2. Анализ данных наблюдений и учётов, требующих преобразование через $\sqrt{X}$ . Критерии Фишера F <sub>факт.</sub> и F <sub>теор.</sub> . Разность средних по варианту. Наименьшая существенная разность (НСР).					
10.3. Анализ данных наблюдений и учётов, требующих преобразования дат через $\sqrt{X+1}$ .					
10.4. Анализ данных наблюдений и учётов, требующих преобразования дат через угол арксинус $\sqrt{\text{процент}}$ .					
11. Корреляция и регрессия.	3	-	1	2	
11.1. Прямая и обратная линейная корреляция. Коэффициент кор-					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
реляции.					
11.2. Коэффициент регрессии.					
11.3. Коэффициент детерминации.					
12. Пробит-анализ	2	-	-		2
12.1. Пробит-анализ. Летальная доза. Преобразование дозы концентрации в логарифм дозы. Преобразование процента гибели объектов в пробиты. Построение S-образной кривой.					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	5,5	-	0,5		5
<b><i>Подготовка реферата по планированию схемы и структуры опыта по теме НИР предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно:</i></b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
- задача и объект исследований. Полная факториальная схема эксперимента. Рабочая гипотеза. Основные элементы методики. Планируемые учеты и наблюдения.					
- схема и структура опыта. Основные элементы методики по планируемой теме выпускной квалификационной работы.					
<b><i>Зачет</i></b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа		
1		2	3	4	5	6	7	8
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>ОПК-1 ОПК-5 ПК-1</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>68</b>		<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								5
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								60
<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	<b>ОПК-1 ПК-1</b>	<b>28,5</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>		<b>20</b>
1. Введение в дисциплину «Основы научных исследований».	ОПК-1 ПК-1	4	2	-		2	Тестовый контроль	
2. Особенности научных экспериментов в агрономии.	ОПК-1 ПК-1	4	2	-		2	Тестовый контроль	
3. Основные характеристики методики полевых опытов.	ОПК-1 ПК-1	4	2	-		2	Тестовый контроль	
4. Основные этапы научных исследований и разработок.	ОПК-1 ПК-1	4,5	2	-		2,5	Тестовый контроль	
5. Техника закладки и проведения полевых опытов.	ОПК-1 ПК-1	4	2	-		2	Тестовый контроль	
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	ОПК-1 ПК-1	3	-	0,5		2,5	Тестовый контроль	
<b>Модуль 2 «Частные вопросы методики полевого эксперимента».</b>	<b>ОПК-5 ПК-1</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>9</b>		<b>10</b>
1. Особенности методики полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, агрохимического обследования почв, опытов по защите почв от эрозии.	ОПК-5 ПК-1	4,5	2	-		2,5	Тестовый контроль	
2. Особенности проведения опытов с различными культурами.	ОПК-5 ПК-1	4	-	-		4	Тестовый контроль	
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	ОПК-5 ПК-1	3	-	0,5		2,5	Тестовый контроль	



Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа		
1		2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	<b>ОПК-5 ПК-1</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>36</b>		<b>30</b>
1. Совокупность и выборка. Распределение частот и их графическое изображение.	ОПК-5 ПК-1	2	-	-		2	Решение ситуационных задач	2
2. Вычисление статистических характеристик выборки при качественной изменчивости признака.	ОПК-5 ПК-1	2	-			2	Решение ситуационных задач	2
3. Вычисление статистических характеристик выборки при количественной изменчивости признака.	ОПК-5 ПК-1	4	-	2		2	Решение ситуационных задач	2
4. Оценка существенности разности средних сопряженных выборок по t – критерию.	ОПК-5 ПК-1	2	-	-		2	Решение ситуационных задач	2
5. Оценка существенности разности средних независимых выборок по t – критерию.	ОПК-5 ПК-1	4	-	2		2	Решение ситуационных задач	2
6. Учет урожая.	ОПК-5 ПК-1	2	-	-		2	Решение ситуационных задач	2
7. Дисперсионный анализ однофакторного опыта.	ОПК-5 ПК-1	4	-	2		2	Решение ситуационных задач	2
8. Дисперсионный анализ двухфакторного опыта.	ОПК-5 ПК-1	4	-	2		2	Решение ситуационных задач	2
9. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.	ОПК-5 ПК-1	6	-	-		6	Решение ситуационных задач	2
10. Дисперсионный анализ данных наблюдений и учётов в полевом опыте.	ОПК-5 ПК-1	6,5	-	1,5		5	Решение ситуационных задач	2
11. Корреляция и регрессия.	ОПК-5 ПК-1	3	-	1		2	Решение ситуационных задач	2
12. Пробит-анализ	ОПК-5 ПК-1	2	-	-		2	Решение ситуационных задач	2
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	ОПК-5 ПК-1	5,5	-	0,5		5	Тестовый контроль	
<i>Подготовка реферата по пла-</i>	ОПК-1	10	-	-	-	10	Защита ре-	6

Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Всего	Лекции	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа		
1		2	3	4	5	6	7	8
<i>нированию схемы и структуры опыта по теме НИР предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно.</i>	ОПК-5 ПК-1						ферата	
<i>III. Творческий рейтинг</i>								5
<i>IV. Выходной рейтинг</i>		4	-	-	4	-	Зачет	30

## 5.2. Оценка знаний обучающегося

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Зачет проводится для проверки выполнения обучающимся уровня усвоения учебного материала лекционных курсов и практических занятий, а также

самостоятельной работы. Для дисциплин и видов учебной работы обучающегося, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено». Оценка выставляется по результатам учебной работы обучающегося в течение семестра и итогового тестирования на последнем занятии.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций обучающегося осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

не зачтено	зачтено
0-59	60-100

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2)

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров /М.Ф. Шкляр. – 6-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2018. – 208 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=340857>
2. Полоус Г.П. Основные элементы методики полевого опыта: учебное пособие / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой; Ставропольский государственный аграрный университет. – Изд. 2-е, доп. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. Аграрного ун-та, 2013. – 116 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514379>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров / И.Н. Кузнецов. – 4-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2018. – 284 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415064>
2. Мамонтов В.Г. Методы почвенных исследований: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 260 с.: ил. (+ вклейка , 8с.). – (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/76275/#2>
3. Семендяева Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учеб. Пособие /Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская; Новосибир. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. -202 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516610>
4. Кидин В.В. Глава 1. Подготовка к химическому анализу и его инструментальные методы: практикум / В.В. Кидин. – М.: Инфра – М; Znanium.com, 2013. – 118 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443888>

### 6.2.1 Периодические издания

1. Аграрная наука: научно-теоретический и производственный журнал.
2. Белгородский агромир: журнал об эффективном сельском хозяйстве.
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.
4. Зерновые культуры: периодическое научное издание.
5. Зернобобовые и крупяные культуры: научно-производственный журнал.
6. Земледелие: теоретический и научно-практический журнал.
7. Доклады РАН: научно-теоретический журнал.
8. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
9. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.
10. Растениеводство (Биологические основы). Свободный том: реферативный журнал ВИНТИ.
11. Российская сельскохозяйственная наука: научно-теоретический журнал.
12. Садоводство и виноградарство: теоретический и научно-практический журнал.
13. Сахарная свекла: научно-практический журнал.
14. Белгородский агромир: журнал об эффективном сельском хозяйстве.

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

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, ко-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	<p>торый вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: уровни, виды и типы экспериментов; методы агрономических исследований; требования к научным экспериментам (типичность, принцип единственного различия, проведение опыта на специально выделенном участке, достоверность опыта по существу); классификация полевых опытов; методика полевых опытов; основные этапам научных исследований; техника закладки и проведения полевых опытов; особенности методики опытов по сортоиспытанию, защите почв от эрозии, опытов с различными культурами.</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач (вычисление статистических характеристик выборки при количественной и качественной изменчивости признаков, сравнение двух выборочных средних по t-критерию для независимых и сопряженных выборок, учет урожая, дисперсионный анализ одно-, двух- и многофакторных опытов, дисперсионный анализ данных учетов и наблюдений, корреляция и регрессия, пробит-анализ), практическая работа по планированию научного исследования, методике проведения полевого опыта. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры растениеводства, селекции и овощеводства, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Написание реферата по планированию схемы и структуры опыта по теме НИР предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p>

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	<p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>

### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozvaistvo.ru/>
3. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
6. Национальный агрономический портал - сайт о сельском хозяйстве России – Режим доступа: <http://agronationale.ru/>
7. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
8. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
9. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
10. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей

- и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
11. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>
  12. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
  13. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
  14. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
  15. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
  16. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
  17. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
  18. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
  19. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
  20. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
  21. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
  22. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovyykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По предмету «Основы научных исследований» необходимо использовать электронный ресурс кафедры растениеводства, селекции и овощеводства.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №413, 421 п. Майский, ул. Студенческая, 1	Проектор Epson EB-X8, экран электромеханический, переносной, компьютер ASUS, доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования в соответствии с РПД «Основы научных исследований»	Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно, ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование, контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017
Лаборатория информационных технологий в агрономии № 505 п. Майский, ул. Студенческая, 1	Компьютеры Dual core Intel Pentium G860-3000 доступом к сети Интернет, ЖК-телевизор LG, Xerox work-center 3119, принтер Canon LVP 2900, учебные стенды.	Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно, ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование, контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017
Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) пос. Майский, ул. Вавилова, 24	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов . Программа экранного доступа NDVA



## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

Основы научных исследований

дисциплина (модуль)

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

направление подготовки/специальность

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра растениеводства, селекции и овощеводства	Кафедра _____
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия агрономического факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Оразаева И.В.

Декан агрономического факультета \_\_\_\_\_ Лицуков С.Д.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **Основы научных исследований**

направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Майский, 2018

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК - 1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> методику работы с научными источниками (конспектирование, цитирование, реферирование, тезирование, аннотирование); основы поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> осуществлять поиск информации по направлению исследования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследования.		<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	
				устный опрос		подготовка реферата
					тестовый контроль	
				Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> навыками поиска, систематизации и анализа современной информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; написания и оформления литературного обзора, списка использованной литературы.	<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>
		решение задач				
тестовый контроль						
ОПК-5	Готовность проводить физический, физико-	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> теоретические основы особенностей проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелио-	<b>Модуль 2 «Частные вопросы методики полевого эксперимента».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
					тестовый контроль	

химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов.		рантами, с различными сельскохозяйственными культурами; методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте; методику и технику проведения агрохимического обследования почв.	<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	тестовый контроль	итоговое тестирование
				устный опрос	
	Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> использовать необходимые методы исследования почв, растений, удобрений и мелиорантов при решении конкретных научно-исследовательских задач; провести закладку полевого, лизиметрического, вегетационного опытов с минеральными, органическими удобрениями и мелиорантами; определить достоверность и точность опыта.	<b>Модуль 2 «Частные вопросы методики полевого эксперимента».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
				подготовка реферата	
				тестовый контроль	
	Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> навыками самостоятельной постановки исследований полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов; навыками комплексного подхода к оценке изучаемых процессов; опытом грамотного комментирования	<b>Модуль 2 «Частные вопросы методики полевого эксперимента».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
				решение задач	
				тестовый контроль	
			<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
			решение задач		

			ния результатов конкретных исследований и технологий.	<b>исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	тестовый контроль	
ПК-1	Готовность участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> основные методы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; этапы планирования эксперимента; методику закладки и проведения полевого опыта, правила составления программы наблюдений и учетов; планирование объема выборки, эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических и агрохимических исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле; порядок ведения документации и отчетности.	<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
					тестовый контроль	
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> спланировать и обосновать программу и методику проведения полевого опыта; заложить и провести полевой опыт; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять документацию о проведении научно-исследовательской работы.	<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
					тестовый контроль	
				<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
					подготовка реферата	
<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	устный опрос	итоговое тестирование				
	подготовка реферата					
					тестовый контроль	

		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> современными методами научных исследований, навыками их применения при проведении научных исследований, согласно утвержденным планам и методикам; методикой планирования и организации научных исследований; знаниями, позволяющими прогнозировать результативность и эффективность выбранной методики исследования, формулировать научную гипотезу и новизну исследования; способностями анализа, обобщения и статистической обработки результатов научного эксперимента; методами статистического, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов; навыками формулирования выводов, предложений производству, представления результатов научного исследования.
--	--	-------------------------------------	--

<b>Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
	решение задач	
	тестовый контроль	
<b>Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования. Планирование схемы и структуры опыта».</b>	устный опрос	итоговое тестирование
	решение задач	
	тестовый контроль	

**Описание показателей критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень компетентности</i>
		<i>не зачтено/неудовлетворительно</i>	<i>зачтено/удовлетворительно</i>	<i>зачтено/хорошо</i>	<i>зачтено/отлично</i>
<b>ОПК-1</b>	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Компетентность способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности не сформирована.	Частично владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Свободно владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
	<b>Знать:</b> методику работы с научными источниками (конспектирование, цитирование, реферирование, тезирование, аннотирование); основы поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	Допускает грубые ошибки в методике работы с научными источниками (конспектирование, цитирование, реферирование, тезирование, аннотирование); не знает основ поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	Может изложить: методику работы с научными источниками (конспектирование, цитирование, реферирование, тезирование, аннотирование); основы поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	Знает сущность методики работы с научными источниками (конспектирование, цитирование, реферирование, тезирование, аннотирование); основы поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	Аргументировано использует методику работы с научными источниками (конспектирование, цитирование, реферирование, тезирование, аннотирование); основы поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.
	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации по направле-	Не умеет осуществлять поиск информации по направ-	Частично умеет осуществлять поиск информации по	Способен осуществлять поиск информации по направ-	Способен самостоятельно осуществлять поиск ин-





<p><b>Знать:</b> теоретические основы особенностей проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте; методику и технику проведения агрохимического обследования почв.</p>	<p>Допускает грубые ошибки в теоретических основах особенностей проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; методике учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте; методике и технике проведения агрохимического обследования почв.</p>	<p>Может изложить теоретические основы особенностей проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте; методику и технику проведения агрохимического обследования почв.</p>	<p>Знает сущность теоретических основ особенностей проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте; методики и техники проведения агрохимического обследования почв.</p>	<p>Аргументировано использует теоретические основы особенностей проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте; методику и технику проведения агрохимического обследования почв.</p>
<p><b>Уметь:</b> использовать необходимые методы исследования почв, растений, удобрений и мелиорантов при решении конкретных научно-исследовательских задач; провести закладку полевого, лизиметрического, вегетационного опытов с минеральными, органическими удобрениями и мелиорантами; определить достоверность и точность опыта.</p>	<p>Не умеет вычислять и использовать необходимые методы исследования почв, растений, удобрений и мелиорантов при решении конкретных научно-исследовательских задач; провести закладку полевого, лизиметрического, вегетационного опытов с минеральными, органическими удобрениями и мелиорантами; определить достоверность и точность опыта.</p>	<p>Частично умеет вычислять и использовать необходимые методы исследования почв, растений, удобрений и мелиорантов при решении конкретных научно-исследовательских задач; провести закладку полевого, лизиметрического, вегетационного опытов с минеральными, органическими удобрениями и мелиорантами; определить достоверность и точность опыта.</p>	<p>Способен вычислять и использовать необходимые методы исследования почв, растений, удобрений и мелиорантов при решении конкретных научно-исследовательских задач; провести закладку полевого, лизиметрического, вегетационного опытов с минеральными, органическими удобрениями и мелиорантами; определить достоверность и точность опыта.</p>	<p>Способен самостоятельно вычислять и использовать необходимые методы исследования почв, растений, удобрений и мелиорантов при решении конкретных научно-исследовательских задач; провести закладку полевого, лизиметрического, вегетационного опытов с минеральными, органическими удобрениями и мелиорантами; определить достоверность и точность опыта.</p>

	<b>Владеть:</b> навыками самостоятельной постановки исследований полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов; навыками комплексного подхода к оценке изучаемых процессов; опытом грамотного комментирования результатов конкретных исследований и технологий.	Не владеет навыками самостоятельной постановки исследований полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов; навыками комплексного подхода к оценке изучаемых процессов; опытом грамотного комментирования результатов конкретных исследований и технологий.	Частично владеет навыками самостоятельной постановки исследований полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов; навыками комплексного подхода к оценке изучаемых процессов; опытом грамотного комментирования результатов конкретных исследований и технологий.	Владеет навыками самостоятельной постановки исследований полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов; навыками комплексного подхода к оценке изучаемых процессов; опытом грамотного комментирования результатов конкретных исследований и технологий.	Свободно владеет навыками самостоятельной постановки исследований полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами, с различными сельскохозяйственными культурами; с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов; навыками комплексного подхода к оценке изучаемых процессов; опытом грамотного комментирования результатов конкретных исследований и технологий.
<b>ПК-1</b>	Готовность участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.	Компетентность готовности участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель не сформирована.	Частично владеет готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.	Владеет готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.	Свободно владеет готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.
	<b>Знать:</b> основные методы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; этапы планирования эксперимента; методику закладки и проведения полевого опыта, правила составления программы наблюдений и учетов; планирование объема выборки, эмпирические и теоретиче-	Допускает грубые ошибки в основных методах почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; этапах планирования эксперимента; методике закладки и проведения полевого опыта, правилах составления программы наблюдений и учетов; планировании объема выборки,	Может изложить: основные методы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; этапы планирования эксперимента; методику закладки и проведения полевого опыта, правила составления программы наблюдений и учетов; планирование объема выборки, эмпирические	Знает основные методы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; этапы планирования эксперимента; методику закладки и проведения полевого опыта, правила составления программы наблюдений и учетов; планирование объема выборки, эмпирические и тео-	Аргументировано использует основные методы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; этапы планирования эксперимента; методику закладки и проведения полевого опыта, правила составления программы наблюдений и учетов; планирование объема выборки,

ские распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических и агрохимических исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле; порядок ведения документации и отчетности.	эмпирического и теоретического распределения, статистических методах проверки гипотез, сущности и основах дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применении в агрономических и агрохимических исследованиях; применении ЭВМ в опытном деле; порядке ведения документации и отчетности.	и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических и агрохимических исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле; порядок ведения документации и отчетности.	ретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических и агрохимических исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле; порядок ведения документации и отчетности.	эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических и агрохимических исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле; порядок ведения документации и отчетности.
<b>Уметь:</b> спланировать и обосновать программу и методику проведения полевого опыта; заложить и провести полевой опыт; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять документацию о проведении научно-исследовательской работы.	Не умеет спланировать и обосновать программу и методику проведения полевого опыта; заложить и провести полевой опыт; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять документацию о проведении научно-исследовательской работы.	Частично умеет спланировать и обосновать программу и методику проведения полевого опыта; заложить и провести полевой опыт; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять документацию о проведении научно-исследовательской работы.	Способен спланировать и обосновать программу и методику проведения полевого опыта; заложить и провести полевой опыт; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять документацию о проведении научно-исследовательской работы.	Способен самостоятельно спланировать и обосновать программу и методику проведения полевого опыта; заложить и провести полевой опыт; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства; вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять документацию о проведении научно-исследовательской работы.

	<p><b>Владеть:</b> современными методами научных исследований, навыками их применения при проведении научных исследований, согласно утвержденным планам и методикам; методикой планирования и организации научных исследований; знаниями, позволяющими прогнозировать результативность и эффективность выбранной методики исследования, формулировать научную гипотезу и новизну исследования; способностями анализа, обобщения и статистической обработки результатов научного эксперимента; методами статистического, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов; навыками формулирования выводов, предложений производству, представления результатов научного исследования.</p>	<p>Не владеет современными методами научных исследований, навыками их применения при проведении научных исследований, согласно утвержденным планам и методикам; методикой планирования и организации научных исследований; знаниями, позволяющими прогнозировать результативность и эффективность выбранной методики исследования, формулировать научную гипотезу и новизну исследования; способностями анализа, обобщения и статистической обработки результатов научного эксперимента; методами статистического, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов; навыками формулирования выводов, предложений производству, представления результатов научного исследования.</p>
--	--	---

<p>Частично владеет современными методами научных исследований, навыками их применения при проведении научных исследований, согласно утвержденным планам и методикам; методикой планирования и организации научных исследований; знаниями, позволяющими прогнозировать результативность и эффективность выбранной методики исследования, формулировать научную гипотезу и новизну исследования; способностями анализа, обобщения и статистической обработки результатов научного эксперимента; методами статистического, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов; навыками формулирования выводов, предложений производству, представления результатов научного исследования.</p>	<p>Владеет современными методами научных исследований, навыками их применения при проведении научных исследований, согласно утвержденным планам и методикам; методикой планирования и организации научных исследований; знаниями, позволяющими прогнозировать результативность и эффективность выбранной методики исследования, формулировать научную гипотезу и новизну исследования; способностями анализа, обобщения и статистической обработки результатов научного эксперимента; методами статистического, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов; навыками формулирования выводов, предложений производству, представления результатов научного исследования.</p>	<p>Свободно владеет современными методами научных исследований, навыками их применения при проведении научных исследований, согласно утвержденным планам и методикам; методикой планирования и организации научных исследований; знаниями, позволяющими прогнозировать результативность и эффективность выбранной методики исследования, формулировать научную гипотезу и новизну исследования; способностями анализа, обобщения и статистической обработки результатов научного эксперимента; методами статистического, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов; навыками формулирования выводов, предложений производству, представления результатов научного исследования.</p>
---	--	---

**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**

**3.1. Тестовые задания для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

**1. Научно поставленный опыт, при котором явление вызывают искусственным путем – это ...**

эксперимент

гипотеза

наблюдение

анализ

синтез

**2. Мысленное или практическое расчленение предмета исследования на составные части для более детального его изучения – это ...**

анализ

наблюдение

эксперимент

гипотеза

синтез

анализ

**3. Метод, с помощью которого мысленно отражается и воспроизводится реальная действительность на основе данных практики и эксперимента называется**

теория

методы математической статистики

научное исследование

практика

теоретическое исследование

эмпирическое исследование

**4. Варьирование характеризуется показателями, которые можно подсчитать, но не всегда можно измерить**

качественное варьирование

количественное варьирование

непрерывное варьирование

**5. Научное предположение, предвидение новых явлений, процессов, закономерностей – это ...**

гипотеза

эксперимент

наблюдение

анализ

синтез

**6.  $\bar{X}$**

средняя выборочная совокупности

разница между выборочными средними

коэффициент линейной корреляции

ошибка коэффициента регрессии

значение варьирующего признака, варианта

### ***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): обучающийся помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

### **Тестовые задания**

**1. Вся группа объектов, подлежащая изучению – это...**

генеральная (общая совокупность)

математическая совокупность

выборочная совокупность (выборка)

**2. Часть группы объектов, подлежащая изучению – это...**

выборочная совокупность (выборка)

математическая совокупность

генеральная (общая совокупность)

**3. Анализ растений и среды их обитания в специально оборудованном помещении для исследований называется**

лабораторный метод

вегетационный метод

лизиметрический метод

вегетационно-полевой метод

экспедиционный метод

**4. Исследование растений, выращиваемых в специальных сосудах, домиках, теплицах, оранжереях и т.д. при строго контролируемых условиях внешней среды называется**

вегетационный метод

лабораторный метод

лизиметрический метод

вегетационно-полевой метод

экспедиционный метод

**5. Исследование на специально выделенном участке, плодородие почвы и история которого хорошо известны и одинаковы**

полевой метод (опыт)

вегетационно-полевой метод

вегетационный метод

лабораторный метод

экспедиционный метод

**6. Соответствие условий проведения полевого опыта почвенно-климатическим (природным) и агротехническим условиям данного района или зоны – это...**

типичность (репрезентативность) полевого опыта

принцип единственного различия

статистическая гипотеза

соблюдение единства всех условий, кроме одного – изучаемого

**7. Соблюдение единства всех условий, кроме одного – изучаемого называется**

принцип единственного различия

типичность (репрезентативность) полевого опыта

статистическая гипотеза

соблюдение единства всех условий, кроме одного – изучаемого

**8. Научное предположение о соответствующих законах распределения вероятностей, которые можно проверить по данным выборочной совокупности – это...**

статистическая гипотеза



косвенное измерение  
прямое измерение  
ошибка

**9. Подберите синоним термина «посевы рекогносцировочные»**

разведывательные  
демонстрационные  
лабораторные  
в лизиметрах

**10. Как называется совокупность опытных и контрольных вариантов, объединенных общей идеей?**

схема  
план  
методика  
стандарт

**11. Какие учеты относятся к наблюдениям за ростом и развитием растений?**

фенологические, учет густоты, высоты  
метеорологические, агрофизические, агрохимические  
осыпаемости, метеорологические, агрофизические  
засоренности посевов, облиственности растений, агрохимические  
фенологические, засоренности посевов, учет густоты

**12. Концевые защиты на делянках в условиях орошения (по сравнению с богарой)...**

необходимо увеличивать  
такие же как и на богаре  
отсутствуют  
размещают в несколько ярусов  
необходимо уменьшать

**13. При закладке опытов на почвах с близким расположением грунтовых вод ширину защитных полос опытных делянок...**

+необходимо увеличивать  
оставляют прежней  
сокращают до минимума  
размещают в несколько ярусов  
необходимо уменьшать

**14. В каком направлении ориентируют стоковые площадки?**

длинной стороной вдоль склона  
длинной стороной под тупым углом к вершине  
ориентация не имеет значения  
длинной стороной по диагонали склона  
длинной стороной поперек склона

**15. Продолжительность полевых опытов по защите почв от эрозии обычно увеличивается в связи ...**

с сильным варьированием степени и характера проявления эрозионных процессов по годам  
слабой заинтересованностью руководителей хозяйств  
с недостаточным финансированием исследований  
с недостаточной квалификацией кадров  
с отсутствием типичных земельных участков

**16. Вариационный коэффициент - ...**

относительное выражение стандартного отклонения в процентах к средней арифметической совокупности  
абсолютное выражение стандартного отклонения в процентах к средней арифметической совокупности

абстрактное выражение стандартного отклонения в долях к средней арифметической совокупности

относительное выражение стандартного отклонения в единицах измерения признака к средней арифметической совокупности

относительное выражение стандартного отклонения в процентах к относительной ошибке средней арифметической

**17. Доля признака - ...**

частота или численность отдельной варианты в данной совокупности

частота или численность всех вариантов в данной совокупности

частота или численность всех вариантов во всей Вселенной

небольшая часть вариантов, исключенных из конкретного исследования

общее количество вариантов в данной совокупности

**18. Доверительный интервал - ...**

используют для оценки параметров генеральной совокупности с заданной вероятностью

это параметры генеральной совокупности, которым можно доверять

используют для оценки добросовестности постановки опыта экспериментатором

диапазон данных, которые отражают истинные результаты проведенного опыта

используют для оценки параметров выборки с заданной вероятностью

**19. Наименьшая существенная разность – ...**

предельная ошибка разницы между двумя любыми выборочными средними

предельная ошибка разницы между двумя крайними выборочными средними

наименьшие затраты на проведение опыта, при которых могут быть получены существенные результаты

предельные значения результатов опыта, позволяющие ему соответствовать теории

минимальное значение из всех существующих, которое можно получить в результате опыта (эксперимента)

**20. Дисперсионный анализ - ...**

позволяет расчленить общую сумму квадратов, а также общее число степеней свободы на компоненты, соответствующие структуре опыта, и оценить существенность различий между вариантами по F-критерию.

позволяет расчленить общую сумму квадратов, а также общее число степеней свободы на компоненты, соответствующие структуре опыта, и оценить существенность различий между вариантами по t-критерию.

позволяет объединить общую сумму квадратов, а также общее число степеней свободы для компонентов, соответствующих структуре опыта, и оценить существенность различий между вариантами по F-критерию.

позволяет объединить общую сумму квадратов, а также общее число степеней свободы для компонентов, соответствующих структуре опыта, и оценить существенность различий между вариантами по t-критерию.

позволяет объединить общую сумму квадратов, а также общее число степеней свободы для компонентов, соответствующих структуре опыта, и оценить существенность различий между вариантами по t и F –критериям.

**21. Корреляционная частичная связь (корреляция) - ...**

зависимость, когда каждому значению одного признака соответствует не одно, а несколько значений другого признака

зависимость, когда каждому значению одного признака соответствует только одно конкретное значение другого признака

зависимость, когда каждому значению одного признака не соответствует ни одно конкретное значение другого признака

зависимость, когда каждому значению одного признака соответствует бесконечное множество значений другого признака

зависимость, когда множеству значений одного признака соответствует только одно конкретное значение другого признака

## 22. $t_{ф}$

фактическое значение критерия Стьюдента

фактическое значение критерия Фишера

наименьшая существенная разность

коэффициент регрессии

ошибка корреляционного отношения

## 23. $F_{05(01)}$

теоретическое значение критерия Фишера

теоретическое значение критерия Стьюдента

разница между выборочными средними

вариационный коэффициент

вероятность

### Устный опрос:

1. Агрохимические методы исследования.
2. Агротехнические опыты.
3. Виды ошибок в полевых опытах.
4. Виды ошибок.
5. Выбор и подготовка земельных участков.
6. Выбор темы и определение задачи исследования.
7. Дипломная работа.
8. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочей гипотезы.
9. Классификация и характеристика основных методов исследований в научной агрономии.
10. Классификация методов размещения делянок.
11. Классификация полевых опытов.
12. Методика полевых опытов по защите от ветровой эрозии.
13. Методика полевых опытов по защите от водной эрозии.
14. Методика проведения опытов с овощными культурами закрытого грунта.
15. Методика проведения опытов с овощными культурами открытого грунта.
16. Методика расчета экономической эффективности.
17. Методология научных исследований.
18. Наблюдения по оценке качества с.-х. продукции.
19. Научная статья.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Состояние и перспективы развития отрасли растениеводства области.
2. Структура научного обеспечения отрасли.
3. Основные направления НИР в области аграрной науки.
4. Достижения и основные перспективные направления.
5. НИР по агрохимии в Белгородском ГАУ.
6. НИРС в учебном процессе и НИР студентов агрономического факультета.
7. Методы исследований (лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой).
8. Типы сравнительных экспериментов и их характеристика (лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой, смешанные типы экспериментов).
9. Требования к полевым опытам: типичность (репрезентативность) опыта, соблюдение принципа единственного различия проведение опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
10. Виды полевых опытов: агротехнические, опыты по сортоиспытанию сельскохозяй-

ственных культур, одно- и многофакторные, единичные и массовые, краткосрочные, многолетние и длительные опыты.

11. Особенности условий проведения полевых опытов (сильная вариация неоднородность и неконтролируемость в эксперименте внешних факторов роста и развития растений, сезонность в получении информации, изменчивость метеорологических условий по годам)
12. Территориальная изменчивость плодородия земельных участков по годам: рекогносцировочные или разведывательные посевы, рендомизированное размещение вариантов.
13. Выбор и подготовка земельного участка для опыта: типичность, однородность его почвенного покрова, история опытного участка, почва опытного участка, рельеф опытного участка.

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научнотехнической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

### **Тестовые задания**

**1. К какому методу исследований можно отнести анализ почвы на содержание гумуса?**

- лабораторный
- полевой
- лизиметрический
- вегетационный

**2. К какому виду относится данный полевой опыт:**

Схема опыта по кукурузе на фоне безотвальной обработки почвы в течение 2008 – 2018 гг.

1. Без удобрений (к)
2. Навоз 40 т
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>

- агротехнический
- по сортовой агротехнике
- по сортоиспытанию
- многофакторный
- длительный

**3. К каким видам относят данный полевой опыт:**

Схема опыта по кукурузе на фоне безотвальной обработки почвы в течение 2007 – 2017 гг.

1. Без удобрений (к)
2. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
4. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>

агротехнический, однофакторный, многолетний

по сортовой агротехнике, многофакторный, длительный  
по сортоиспытанию, краткосрочный, многофакторный  
многофакторный, краткосрочный, по сортовой агротехнике  
длительный, многофакторный, по сортоиспытанию

**5. Опыт планируется проводить в течение 40 лет. К какому виду он будет относиться?**

- многолетний
- краткосрочный
- длительный
- массовый
- агротехнический

**6. Назовите наиболее характерные особенности условий полевого сельскохозяйственного опыта**

сильная вариация, неоднородность неконтролируемых в эксперименте внешних факторов роста и развития растений

- трудоемкость и энергоемкость
- затруднения с внедрением результатов исследований в производство
- непрестижность агрономической науки
- отсутствие поддержки со стороны государства

**7. Перечислите два основных требования к земельному участку для опыта**

- типичность и однородность почвенного покрова
- наличие дорог с твердым покрытием и освещения
- наличие лесных полос и прудов
- высокое содержание гумуса и микроэлементов
- приближенность к городской черте и научному учреждению

**8. Определите форму элементарной делянки, если она имеет ширину 2 м и длину 10 м.**

- прямоугольная
- удлиненная
- квадратная
- ромбическая
- затрудняюсь ответить

**9. Выберите правильное направление делянок на участке (изменение плодородия почвы показано различной плотностью точек).**

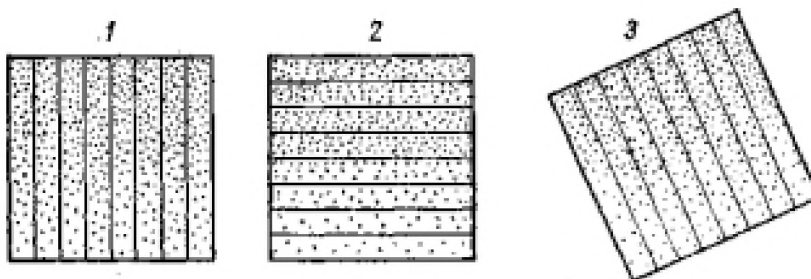


Рисунок 1

Рисунок 2

Рисунок 3

Все рисунки имеют правильное расположение

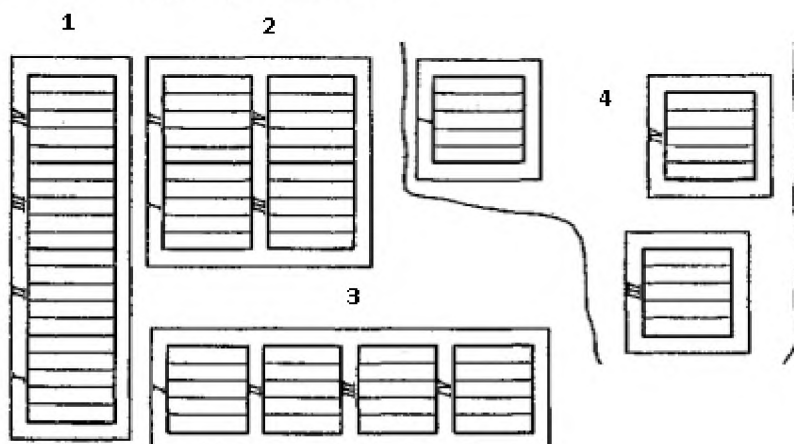
Ни один рисунок не имеет правильного расположения

**10. С какой целью в опытах по сортоиспытанию между делянками оставляют неза-сеянные полосы шириной 20-40 см?**

- для разграничения изучаемых сортов
- для усиления освещения

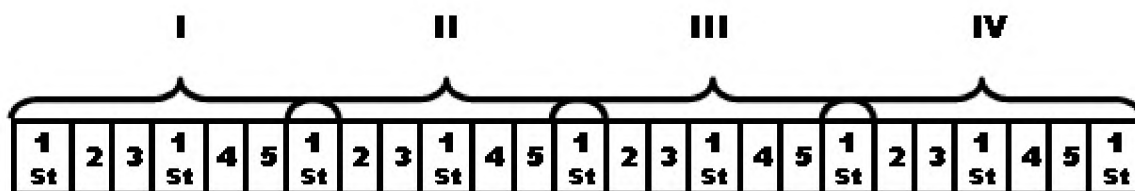
для усиления водопотребления  
 для эстетических целей  
 незасаженные полосы никогда не оставляют

**11. Какой из вариантов размещения организованных повторений с пятью делянками называется разбросанным?**



- 4
- 1
- 2
- 1 и 3
- ни один из вариантов

**12. Как называется метод размещения вариантов по делянкам опытного участка, приведенный ниже?**



- стандартный
- систематический
- рандомизированный
- случайный
- латинский прямоугольник

**13. Как называется метод размещения вариантов в трехфакторном опыте, где А-культуры севооборотов (а1-многолетние травы, а2- капуста, а3-томат, а4-огурец); В-нормы орошения (в1-одна норма орошения, в2-полторы нормы орошения); С-нормы удобрения (с1-одна норма удобрения, с2-полторы нормы удобрения).**

I повторение					
a <sub>3</sub>	томат		капуста		a <sub>2</sub>
	c <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	
a <sub>2</sub>	капуста		мн. травы		a <sub>1</sub>
	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	
a <sub>1</sub>	мн. травы		огурец		a <sub>4</sub>
	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	
a <sub>4</sub>	огурец		томат		a <sub>3</sub>
	c <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	
b <sub>2</sub>			b <sub>1</sub>		

расщепленных делянок  
стандартный  
латинский прямоугольник  
ямб-метод  
дактиль-метод

24. Соответствует ли данная схема опытов требованиям полной факториальности эксперимента схема опытов с эспарцетом Песчаным 1251?

1. без удобрений (к)
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
3. N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>
4. навоз 40 т + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
5. навоз 40 т + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>
6. навоз 40 т

да  
нет

25. Определите очередность основных этапов научных исследований, осуществляемых методом полевого эксперимента

1. планирование эксперимента; 2. проведение полевых опытов, наблюдений и учетов; 3. обработка и обобщение полученных данных.

1. планирование эксперимента; 2. обработка и обобщение полученных данных; 3. проведение полевых опытов, наблюдений и учетов.

1. проведение полевых опытов, наблюдений и учетов; 2. планирование эксперимента; 3. обработка и обобщение полученных данных.

1. обработка и обобщение полученных данных; 2. планирование эксперимента; 3. проведение полевых опытов, наблюдений и учетов.

1. проведение полевых опытов, наблюдений и учетов; 2. обработка и обобщение полученных данных; 3. планирование эксперимента.

26. В опытах по сортоиспытанию необходимо соблюсти

принцип единственного различия; принцип полной факториальности; правильно выбрать стандарт; установить оптимальный агротехнический фон.

принцип единственного различия; принцип полной факториальности; правильно выбрать стандарт; установить оптимальный агротехнический фон; определить шаг варьирования; число градаций фактора.

принцип единственного различия; принцип полной факториальности; правильно выбрать стандарт; установить оптимальный агротехнический фон; определить шаг варьирования.

принцип единственного различия; принцип полной факториальности; выбрать любой сорт в качестве стандарта; установить оптимальный агротехнический фон; определить шаг варьирования; число градаций фактора.

принцип единственного различия; принцип полной факториальности; выбрать любой сорт в качестве стандарта; создать очень высокий агротехнический фон; определить шаг варьирования; число градаций фактора.

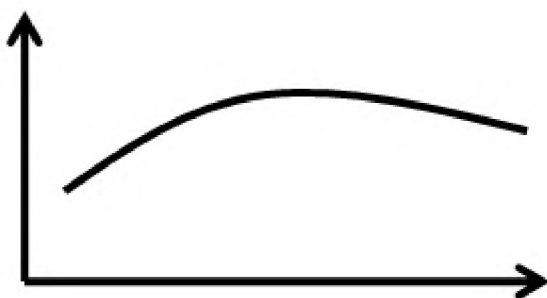
**27. Правильно ли выбран шаг варьирования в опыте?**

1. N30P30K10 (контроль)
2. N30P30K30
3. N30P30K50
4. N30P30K60

нет

да

**28. Правильно ли составлена схема опыта с нормами высева семян пшеницы, если кривая отклика имеет следующее графическое изображение**



да

нет

**29. В каких опытах используют это устройство?**



по защите почв от водной эрозии

в условиях орошения

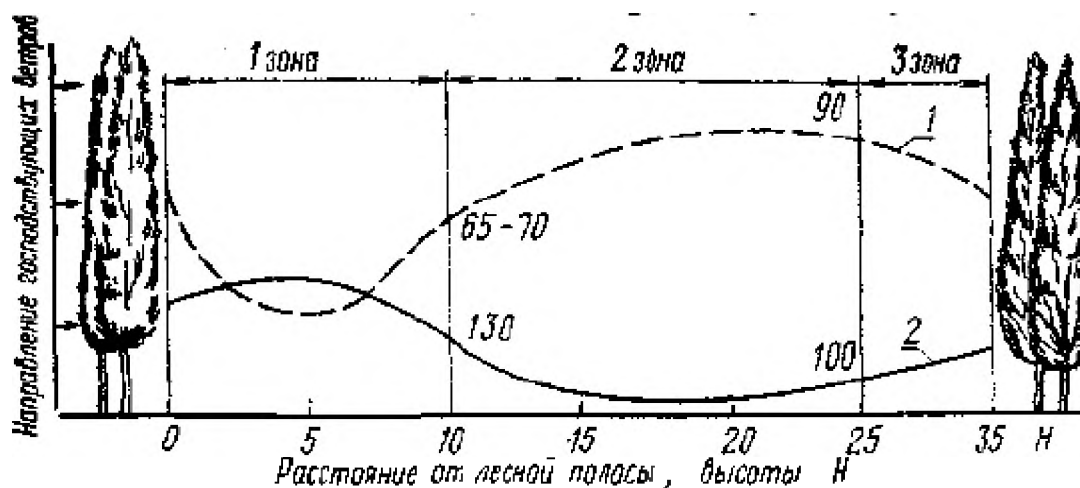
на равнинных участках

в сооружениях защищенного грунта

по защите почв от ветровой эрозии

**30. Как называется 1-я зона между лесными полосами?**





заветренная  
 наветренная  
 контрольная  
 боковая  
 центральная

### Устный опрос:

1. Научное обеспечение АПК Белгородской области.
2. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научных исследований.
3. Общие принципы и этапы планирования эксперимента.
4. Опыты с плодовыми и ягодными культурами.
5. Основные требования к полевому опыту.
6. Основные элементы методики.
7. Особенности индивидуального варьирования в многолетних насаждениях.
8. Особенности проведения лизиметрических опытов.
9. Особенности проведения вегетационных опытов.
10. Особенности проведения опытов на пастбищах.
11. Особенности проведения опытов на сенокосах.
12. Особенности условий проведения полевых опытов.
13. Первичная и основная документация.
14. Первичная обработка опытных данных.
15. Перспективные направления научных исследований в агрономии.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Основные элементы методики полевого опыта Размещение вариантов в полевом опыте: число вариантов, повторность и повторение, площадь направление и форма делянки, классификация методов размещения стандартные систематические и рендомизированные.
2. Планирование эксперимента: выбор темы, определение задач и объекта исследования, изучение современного состояния вопроса (изучение литературы по данной проблеме, патентный поиск), выдвижение рабочей гипотезы, разработка схемы и методики эксперимента.
3. Планирование наблюдений и учетов: какие наблюдения и учеты, анализы включаются в программу, сроки их проведения, объемы выборок (проб), представительность отбираемых выборок.
4. Техника закладки и проведения полевых опытов: разбивка опытного участка, полевые работы на опытном участке: внесение удобрений, обработка почвы, посев и посадка, оформление опытов, уход за растениями, учет урожая, первичная обработка данных,

дисперсионный анализ результатов опыта.

### **Схема реферата:**

1. Тема исследования.
2. Задача исследования.
3. Объект исследования.
4. Изучение современного состояния вопроса (обзор литературы).
5. Актуальность и новизна исследования.
6. Рабочая гипотеза.
7. Метод агрономического исследования и тип эксперимента (лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой).
8. Прием научного исследования (наблюдение, эксперимент).
9. Схема эксперимента (количество вариантов, перечень изучаемых факторов, вариант - контроль или вариант – стандарт).
10. Вид полевого опыта (агротехнический, опыт по сортоиспытанию с/х культур, по сортовой агротехнике; однофакторный, многофакторный; единичный, массовый; краткосрочный, многолетний, длительный; на специально выделенном опытном участке, производственный).
11. Характеристика земельного участка: типичность, характеристика почвы, рельеф участка
12. Основные элементы методики: число вариантов, повторность опыта на территории, повторность опыта во времени (число лет испытания), схема размещения повторений (рисунок) с указанием направления делянок относительно сторон света
13. Площадь делянки: посевная, учетная.
14. Форма делянки: квадратная, прямоугольная, удлиненная.
15. Метод размещения вариантов: стандартный, систематический, неорганизованных повторений, рендомизированных повторений, латинский квадрат, латинский прямоугольник, расщепленных делянок, смешивания.
16. Учеты и наблюдения в опыте.
17. Полевые работы на опытном участке: удобрение, обработка почвы, посев и посадка, уход за растениями.
18. Метод учета урожая: сплошной, пробными площадками, отдельными растениями.
19. Применяемые статистические методы обработки результатов исследования.

### **Темы рефератов:**

1. Изучить влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.
2. Изучить влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна ярового ячменя.
3. Сравнить эффективность различных химических средств для борьбы с мучнистой росой на посевах озимой пшеницы.
4. Сравнить эффективность различных гербицидов для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками на посевах подсолнечника.
5. Сравнить различные способы обработки почвы под сахарную свеклу.
6. Сравнить различные способы основной обработки почвы под подсолнечник.
7. Сравнить различные способы основной обработки почвы под озимую пшеницу.
8. Определить оптимальную норму высева семян для нового сорта озимой тритикале.
9. Сравнить эффективность различных гербицидов на посевах сахарной свеклы.
10. Сравнить эффективность различных химических средств защиты для борьбы с фитофторозом на томатах.
11. Сравнить эффективность различных агротехнических методов для борьбы с корнее-

- дом на сахарной свекле.
12. Сравнить эффективность различных видов ризоторфина для инокуляции семян гороха.
  13. Определить влияние различных способов искусственного подсушивания растений на корню на урожайность и качество семян сои.
  14. Определить эффективность различных химических средств защиты для борьбы с трипсами.

### **Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### **Тестовые задания**

1. По НСР<sub>05</sub> определите степень влияния способов обработки почвы на количество дождевых червей при следующих результатах учета (выборки независимые).

Варианты	Количество червей, шт./м <sup>2</sup>
Безотвальная (к)	8, 12, 18, 7, 11, 12, 4, 9, 7, 9
Отвальная	12, 14, 16, 14, 15, 14, 16, 18, 11, 16

при отвальной вспашке количество дождевых червей существенно увеличивается на 4,9 шт/м<sup>2</sup>

при безотвальной вспашке количество дождевых червей существенно увеличивается на 3,2 шт/м<sup>2</sup>

различия между вариантами находятся в пределах ошибки опыта

при безотвальной вспашке количество дождевых червей несущественно выше

при безотвальной вспашке количество дождевых червей несущественно ниже

2. Определите силу и направление связи при коэффициенте линейной корреляции  $r = -0,699$

обратная, средней силы

прямая, средней силы

прямая, слабая

обратная, слабая

прямая, сильная

3. Какой вид преобразования данных нужен для проведения дисперсионного анализа количества сорняков в опытах с гербицидами?

Количество сорняков, шт./м<sup>2</sup>

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1 - контроль	169	132	280	105
2	210	172	358	125
3	160	94	103	65
4	42	40	84	28

через  $\sqrt{X}$

преобразование не требуется

через  $\sqrt{X+1}$

через угол арксинус  $\sqrt{\text{процент}}$

через пробиты

4. Определите число степеней свободы для 10 наблюдений

9

8

5

12

10

5. По результатам выборочного учета количества микроклубней картофеля в теплице с 10-ю тыс. сосудов (8, 7, 8, 7, 8, 4, 5, 5, 8, 6 г /сосуд), определите на 5% уровне значимости максимально возможную площадь посадки по схеме 70 x 25 см.

1,34

0,97

1,43

2,58

0,88

6. По результатам выборочного учета продуктивности люцерны в питомнике сохранения сорта Белгородская 86 (10, 15, 8, 12, 14, 16, 10, 12, 11, 14 г /растение), определите максимально возможную урожайность в ц/га на 5 % уровне значимости при схеме посадки 70 x 70 см с одним растением в гнезде.

286

212

196

302

205

7. Определите урожайность зерна ячменя в ц/га, на опытной делянке при стандартной влажности по результатам учета урожая.

вариант	повторение	площадь делянки, м <sup>2</sup>			масса зерна с делянки, кг	влажность зерна, %
		учетная	выключки	уборочная		
1	3	25	2		12	16

51,0

52,2

46,9

48,0

44,3

8. По НСР<sub>01</sub> определите на 1% уровне значимости, степень влияния эрозии почвы на мощность гумусового горизонта при следующих результатах учета в 2-х сопряженных выборках:

варианты	мощность гумусового горизонта, см									
эродированный участок (к)	60	58	56	55	61	57	58	58	57	59
равнинный участок	42	38	49	47	43	40	55	55	50	40

на эродированном участке мощность гумусового горизонта существенно выше по сравнению с равнинным на 12 см

на равнинном участке мощность гумусового горизонта существенно выше по сравнению с эродированным на 12 см

разность между участками по этому показателю лежит в пределах ошибки опыта между вариантами нет существенных различий на эродированном участке мощность гумусового горизонта несущественно выше по сравнению с равнинным на 12 см

**9. В опыте изучалось влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы (ц/га). Провести дисперсионный анализ и выбрать правильный вариант ответа на 95% уровне вероятности (опыт заложен систематическим методом).**

Варианты	Повторения				$\bar{X}$
	1	2	3	4	
Черный пар (к)	63	63,1	63,6	63,8	63,4
Горох на зерно	66,8	70,0	62,1	55,0	63,5
Кукуруза на силос	65,0	60,1	68,8	60,0	63,5
Ячмень на зерно	44,0	44,8	50,5	48,8	47,1
Многолетние травы	64,8	66,0	60,0	54,0	61,2
Горох на зерно	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4

при посеве после гороха урожайность зерна пшеницы по сравнению с контролем существенно повышается

посев пшеницы после многолетних трав приводит к существенному снижению урожайности зерна по сравнению с контролем

в опыте нет существенных различий между вариантами  
затрудняюсь ответить

**10. В опыте изучалось влияние обработки посевов люцерны хлором калия на урожайность семян (кг/га). Провести дисперсионный анализ и выбрать правильный вариант ответа на 95% уровне вероятности (опыт заложен систематическим методом).**

Варианты	Повторения				$\bar{X}$
	1	2	3	4	
Без обработки (к)	205	187	193	179	191
1-й срок обработки	268	233	239	237	244,2
2-й срок обработки	284	248	251	242	251,8

в опыте нет существенных различий между вариантами при обработке хлоратом калия во второй срок урожайность по сравнению с контролем существенно повышается

между третьим вариантом и контролем нет существенных различий  
затрудняюсь ответить

### Устный опрос:

1. Планирование наблюдений и учетов.
2. Планирование схем многофакторных опытов.
3. Подготовка опыта к уборке и учет урожая.
4. Полевые опыты в условиях производства.
5. Полевые опыты на полях в условиях орошения.
6. Полевые опыты на полях, защищенных лесными полосами.

7. Порядок заполнения и хранения первичной и основной документации.
8. Разработка схем однофакторных экспериментов.
9. Реклама и реализация научных разработок.
10. Специфика работы по уходу за посевами.
11. Сущность и принципы научного исследования.
12. Техника закладки и проведения опытов.
13. Требования к научному отчету.
14. Требования к полевым работам на опытном участке.
15. Характеристика современных методов размещения вариантов.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Опыты по защите почв от водной эрозии (стоковые площадки, требования к обработке почв, площадь направление и форма делянок.
2. Опыты по защите почв от ветровой эрозии.
3. Полевые опыты на полях, защищенных лесными полосами.
4. Опыты по изучению эффективности ландшафтного земледелия.
5. Особенности проведения опытов с картофелем (in vitro и в защищенном грунте), с овощными культурами открытого грунта, с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта, с плодовыми и ягодными культурами, отличительные особенности методики опытов с кормовыми культурами, опыты по интродукции новых кормовых культур, опыты на сенокосах, опыты на пастбищах.
6. Опыты по изучению плодородия почвы, способов обработки почвы, биологических объектов и способов защиты растений от вредных насекомых и болезней, опыты с удобрениями.

### Типовые ситуационные задачи по изучаемым темам:

#### ТЕМА 1: Совокупность и выборка. Распределение частот и их графическое изображение.

**Задание:** Провести распределение частот, сгруппировать данные и изобразить их графически в виде гистограммы. Число групп для распределения = 5.

1) В результаты учета запасов  $P_2O_5$  в почве после уборки сахарной свеклы (в мг/100 г почвы) были получены следующие результаты:

15	17	15	14	16	13	15	15	15	14	11	15	14	15	14	9	10	13	14	15
14	14	13	13	10	16	14	12	15	15	16	9	13	14	15	13	11	8	11	14
14	12	14	11	13	12	11	14	13	11	13	11	8	10	15	16	10	13	14	18
13	13	15	15	13	12	12	14	13	12	13	15	13	14	14	11	8	18	16	10
11	10	8	13	12	9	13	14	7	9	11	13	12	15	16	17	10	11	15	14

2) Результаты учета мощности гумусового горизонта черноземов на равнинных участках (в см) были получены следующие результаты (см.):

60	62	64	54	56	61	70	65	63	61	70	55	72	63	60	62	64	68	65	59
65	63	61	70	55	72	63	70	65	63	61	54	56	61	70	65	55	72	63	60
54	56	61	70	65	63	61	70	55	72	63	70	65	63	61	54	56	61	58	74
64	54	56	61	70	65	61	70	55	72	63	60	63	61	54	56	61	58	56	64
70	55	72	63	70	65	63	61	70	65	63	61	70	55	72	63	70	65	71	69

#### ТЕМА 2: Вычисление статистических характеристик выборки при качественной изменчивости признака.

**Задание:** Для своего варианта провести статистический анализ выборки при качественной изменчивости признака и сделать выводы для соответствующего уровня вероятности.

1. При просмотре 500 растений гороха было обнаружено 50 растений, поражённых аскохитозом. Определить % содержание каждой группы растений в выборке и их доверительные интервалы в генеральной совокупности с 5%-ным уровнем значимости.

2. После распределения зерён озимой пшеницы по стекловидности получены данные (штук зерён): полностью стекловидные - 658; частично стекловидные - 102; мучнистые - 60. Определить процентное содержание каждой группы зерён в выборке и их доверительные интервалы в генеральной совокупности с 1%-ным уровнем значимости.

3. После распределения делянок по засорённости получены данные (штук): слабозасоренных - 24, среднезасоренных - 246, сильнозасоренных - 30. Определить процентное содержание каждой группы делянок в выборке и их доверительные интервалы в генеральной совокупности с 5%-ным уровнем значимости.

### **ТЕМА 3: Вычисление статистических характеристик выборки при количественной изменчивости признака.**

**Задание:** Для своего варианта провести статистический анализ выборки при количественной изменчивости признака на 5%-ном уровне значимости и сделать выводы.

1. Результаты выборочного учета количества дождевых червей в пахотном горизонте при отвальной вспашке зяби (в шт. на 1 м<sup>2</sup>): 8, 6, 7, 8, 6, 4, 8, 5, 9, 7, 8, 9, 10, 6, 7. Сколько тонн копролитов вынесут эти черви на поверхность 1 га?

Справка: Копролитами называют прошедший через пищеварительную систему грунт, обогащенный слизью, и выделяемый на поверхность в виде комочков. При наличии на 1 м<sup>2</sup> 75 червей выбрасывается на поверхность 20 тонн копролитов на 1 га.

2. Результаты выборочного учета мощности гумусового горизонта черноземов на равнинном участке (в см): 60, 58, 56, 55, 61, 57, 58, 60, 62, 64, 59. К какому виду черноземов можно отнести данную почву по мощности гумусового горизонта?

Справка: Сверхмощные - > 120, мощные - 119 - 80, среднемощные - 79 - 40, маломощные - 39 - 25, очень маломощные - < 25 см.

3. Результаты выборочного учета запасов P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве после уборки сахарной свеклы (в мг/100 г почвы): 8, 7, 6, 8, 8, 5, 9, 7, 8, 6. К какой группе можно отнести данную почву?

Справка: Почвы с очень низким содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> имеют менее 2.0 мг/100 г почвы, с низким - 2.1-5.0, средним - 5.1-10.0, повышенным - 10.1-15.0, высоким - 15.1-20.0 и очень высоким - более 20.

### **ТЕМА 4: Оценка существенности разности средних сопряженных выборок по t-критерию.**

**Задание:** Для своего варианта провести анализ двух сопряженных выборок по t-критерию на 5-ном уровне значимости, оценить существенность разности средних и сделать соответствующие выводы. **Первая цифра в задании – номер варианта, вторая – номер выборки.**

1.1. Результаты предварительного учета урожайности овса по пробным площадкам в поле №7 (в г/м<sup>2</sup>): 425, 428, 417, 448, 434, 475, 480, 380, 450, 425, 438, 432, 460, 455, 410, 400.

1.2. Результаты предварительного учета урожайности овса по пробным площадкам в поле №3 (контроль) (в г/м<sup>2</sup>): 620, 352, 436, 390, 482, 522, 600, 610, 425, 440, 425, 435, 330, 360, 310, 340.

2.1. Результаты учета урожайности зеленой массы на южном склоне сенокоса (в г/м<sup>2</sup>): 550, 560, 600, 680, 630, 625, 500, 600, 630, 450, 430, 520, 550, 630, 620, 700, 680, 610, 490, 535.

2.2. Результаты учета урожайности зеленой массы на северном склоне сенокоса (контроль) (в г/м<sup>2</sup>): 1000, 1050, 900, 932, 980, 890, 910, 990, 940, 800, 860, 925, 1125, 1100, 1150, 1200, 1000, 800, 890.

3.1. Результаты учета мощности гумусового горизонта черноземов на равнинных участках (в см): 70, 71, 72, 74, 64, 68, 54, 52, 60, 68, 67, 64, 63, 62, 66, 61, 70, 74, 73, 71.

3.2. Результаты учета мощности гумусового горизонта черноземов на эродированных участках (контроль)(в см): 33, 34, 38, 40, 42, 41, 35, 37, 36, 34, 37, 39, 40, 41, 44, 46, 36, 34, 35, 30, 31, 32, 30, 29.

### ТЕМА 5: Оценка существенности разности средних независимых выборок по t-критерию.

**Задание:** Для своего варианта провести анализ двух независимых выборок по t-критерию на 5-ном уровне значимости, оценить существенность разности средних и сделать соответствующие выводы. **Первая цифра в задании – номер варианта, вторая – номер выборки.**

1.1. Результаты учета количества сорняков на посевах сахарной свеклы без довсходового боронования посевов (в шт. на 1 м<sup>2</sup>): 68, 67, 55, 14, 16, 33, 59, 69, 70, 38, 40, 54, 65, 80, 75, 30, 20, 28.

1.2. Результаты учета количества сорняков на посевах сахарной свеклы на контрольном варианте после довсходового боронования посевов (в шт. на 1 м<sup>2</sup>): 18, 17, 14, 33, 8, 19, 9, 19, 20, 5, 10, 16, 20, 14, 14, 13, 12, 18, 15.

2.1. Результаты учета урожайности зеленой массы на южном склоне сенокоса (в г/м<sup>2</sup>): 800, 750, 730, 770, 620, 608, 617, 650, 630, 700, 710, 680, 850, 730, 600, 640.

2.2. Результаты учета урожайности зеленой массы на северном склоне сенокоса (контроль) (в г/м<sup>2</sup>): 945, 620, 918, 779, 908, 919, 973, 1050, 1100, 890, 930, 1150, 1250, 1000, 980, 990.

3.1. Результаты учета запасов Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> в почве после уборки сахарной свеклы (в мг/100 г почвы): 5, 7, 7, 10, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 7, 8, 9, 10, 9, 8, 9, 10, 7, 9, 8, 9, 8, 8.

3.2. Результаты учета запасов Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> в почве после уборки многолетних трав (контроль) (в мг/100 г почвы): 7, 8, 9, 10, 11, 10, 9, 9, 10, 8, 7, 7, 6, 5, 6, 6, 8, 9, 10, 10, 12.

### ТЕМА 6: Учет урожая

**Задание:** Для своего варианта провести учет урожая зерна в опыте по сортоиспытанию озимой пшеницы и определить среднюю урожайность при стандартной влажности 14%.

**Вариант 1:** 1 - Альбатрос одесский (st) 2 - Мироновская 61 3 - Белгородская 12

Вариант	Повторение	Площадь делянки, м <sup>2</sup>		Масса зерна с делянки, кг	Влажность зерна, %
		учетная	выключки		
1	1	25	1.0	6.550	13.4
1	2	25	1.4	6.170	12.2
1	3	25	-	6.330	12.4
1	4	25	1.0	3.940	15.9
2	1	25	1.1	6.440	12.6
2	2	25	-	6.090	12.6
2	3	25	1.0	5.170	12.8
2	4	25	1.8	4.820	13.1
3	1	25	0.9	8.150	12.9
3	2	25	-	6.950	12.2
3	3	25	-	6.060	11.2
3	4	25	1.1	5.490	12.4

**Вариант 2:** 1 - Альбатрос одесский (st) 2 - Одесская 161 3 - Белгородская 20

Вариант	Повторение	Площадь делянки, м <sup>2</sup>		Масса зерна с делянки, кг	Влажность зерна, %
		учетная	выключки		
1	1	25	1.0	6.550	13.4
1	2	25	1.4	6.170	12.2
1	3	25	-	6.330	12.4
1	4	25	1.0	3.940	15.9
2	1	25	1.4	7.690	13.6
2	2	25	-	4.450	13.4
2	3	25	-	3.650	16.3



Вариант	Повторение	Площадь делянки, м <sup>2</sup>		Масса зерна с делянки, кг	Влажность зерна, %
		учетная	выключки		
2	4	25	1.2	3.970	13.4
3	1	25	1.8	6.420	13.9
3	2	25	1.1	7.110	14.5
3	3	25	1.0	6.250	15.5
3	4	25	-	6.250	15.7

### ТЕМА 7: Дисперсионный анализ однофакторного опыта.

**Задание:** Для своего варианта провести дисперсионный анализ однофакторного опыта на 95 и 99 %-ном уровнях вероятности и сделать соответствующие выводы. Опыт заложен методом организованных повторений.

Вариант 1: В опыте изучалось влияние способа основной обработки на урожайность проса. Варианты	Повторения				$\Sigma X$	$\bar{X}$	± контролю
	1	2	3	4			
Отвальная вспашка (22см) (к)	22.1	22.4	23.8	27.4			
Плоскорезная обработка	24.4	24.1	24.8	28.0			
Обработка чизель-культиватором	23.3	23.8	24.0	25.4			
Обработка КПЭ-2.8	24.4	28.1	27.1	26.0			
Обработка дисковой бороной	27.1	27.8	23.0	23.0			
Обработка плугом-луцильником	19.9	18.9	20.4	20.5			

**Вариант 2:** В опыте изучалось влияние доз удобрений на урожайность озимой пшеницы сорта Альбатрос одесский.

Варианты	Повторения				$\Sigma X$	$\bar{X}$	± контролю
	1	2	3	4			
Без удобрений (к)	30.7	33.2	32.5	39.1			
N30P30K30	40.3	42.5	41.8	40.9			
N60P60K60	46.7	49.3	54.2	50.9			
N90P90K90	50.6	52.3	54.2	56.3			

**Вариант 3:** В опыте изучалось влияние предшественников на урожай озимой пшеницы.

Варианты	Повторения				$\Sigma X$	$\bar{X}$	± контролю
	1	2	3	4			
Черный пар (к)	45,6	50,2	60,4	56,7			
Горох на зерно	56,7	60,0	52,2	45,0			
Кукуруза на силос	55,0	50,2	58,7	50,2			
Ячмень на зерно	34,2	34,9	40,4	37,9			
Многолетние травы	54,6	56,0	50,2	45,1			
Горох на зеленый корм	58,7	58,9	60,3	60,1			

### ТЕМА 8, 9: Дисперсионный анализ многофакторного опыта.

**Задание:** В опыте изучалось влияние предшественников и сортов озимой пшеницы на ее урожайность (ц/га) на разных фонах органо-минерального питания. Для своего варианта провести дисперсионный анализ многофакторного опыта на 95 %-ном уровне вероятности и сделать выводы. Опыт заложен методом организованных повторений. Данные по урожайности приведены в таблицах 1, 2, 3.

**Испытания проводили на слабом фоне питания.**

**Вариант 1.** Сорта: Альбатрос одесский и Львовская 167. Предшественники: чистый пар и кукуруза на силос.

**Вариант 2.** Сорта: Мироновская 61 и Волгоградская 84. Предшественники: чистый пар и кукуруза на силос.

**Вариант 3.** Сорты: Тарасовская 29 и Донецкая 46. Предшественники: чистый пар и кукуруза на силос.

Сорта	Предшественники озимой пшеницы																	
	многолетние травы	однолетние травы	горох на зерно	ячмень на зерно	кукуруза на силос	чистый пар	многолетние травы	однолетние травы	горох на зерно	ячмень на зерно	кукуруза на силос	чистый пар	многолетние травы	однолетние травы	горох на зерно	ячмень на зерно	кукуруза на силос	чистый пар
	слабый фон																	
	повторение 1					повторение 2					повторение 3							
Альбатрос одесский	53,8	47,3	53,7	41,9	49,5	55,8	53,7	48,9	55,7	43,8	49,0	57,7	52,9	49,9	54,9	45,6	50,0	57,5
Львовская 167	49,7	47,9	46,2	29,6	34,9	46,3	48,9	48,8	46,5	31,4	34,7	47,6	48,1	48,7	46,5	33,3	34,7	49,1
Мироновская 61	32,8	35,4	35,3	34,1	34,2	35,1	33,4	37,3	35,6	33,6	35,9	34,8	34,4	36,4	36,0	34,8	37,1	34,6
Волгоградская 84	44,5	42,9	43,8	28,2	30,2	45,0	45,3	44,1	43,7	28,3	30,8	46,3	44,5	44,0	43,7	27,4	31,7	45,7
Тарасовская 29	47,2	39,5	42,0	30,8	35,4	49,7	48,3	40,2	41,0	31,1	34,8	49,0	50,0	39,9	42,3	32,4	35,4	49,3
Донецкая 46	27,6	40,3	39,2	19,6	27,9	49,9	28,7	41,5	40,0	18,8	29,9	49,3	29,9	42,1	40,4	19,7	30,8	49,1
Донская безостая	33,0	38,4	35,7	25,7	38,6	46,7	34,1	37,6	34,7	25,5	39,1	47,6	35,1	37,8	35,2	26,6	38,4	47,3
Московская 70	53,3	53,2	55,9	41,5	43,3	62,0	53,3	53,3	55,4	41,3	44,1	62,8	53,8	54,6	56,0	42,5	44,1	62,9
Мироновская 808	36,6	43,4	40,9	31,2	31,9	38,4	37,6	45,1	41,3	31,1	31,0	38,6	38,6	45,2	42,1	31,4	31,3	40,0
Белгородская 14	63,7	66,8	61,6	19,9	53,8	62,6	63,0	68,7	62,1	19,1	55,3	63,0	64,6	69,8	61,6	18,6	57,0	62,4
Белгородская 5	33,1	27,4	28,6	17,9	22,7	29,4	34,4	28,5	28,7	19,6	24,5	30,2	34,3	27,6	30,5	21,0	23,7	32,0
Белгородская 12	71,3	67,7	61,8	37,0	44,7	71,9	70,8	66,9	61,6	36,3	45,0	71,6	72,6	65,9	61,5	36,7	46,4	72,1
Одесская 161	61,1	65,3	64,8	38,4	54,0	73,1	62,6	64,6	66,5	39,0	54,6	73,5	61,6	66,3	67,3	40,9	55,3	73,3
Базальт	21,3	19,7	16,7	9,9	19,5	13,7	22,5	18,9	18,3	10,4	18,6	14,7	23,7	18,5	19,9	12,2	18,1	15,7
Одесская 167	50,8	48,3	54,0	40,1	44,7	52,9	52,8	49,8	53,6	41,1	45,1	52,8	53,6	50,1	53,1	40,2	45,4	53,8

**ТЕМА 10: Дисперсионный анализ данных наблюдений и учетов в полевом опыте.**

**ВАРИАНТ 1.**

**Задание 1:** В опыте, поставленном методом рендомизированных повторений, обнаружено следующее содержание белка в зерне пшеницы:

**Таблица 1 - Содержание белка в зерне пшеницы (в г на 100 г)**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1- контроль	17,0	17,2	17,5	17,7
2	10,0	10,3	10,7	11,0
3	20,5	20,7	20,0	20,2
4	14,7	14,4	14,5	14,2

**Задание 2:** В опыте с гербицидами, поставленном в четырех рендомизированных повторениях, подсчитано количество сорняков на посевах озимой пшеницы, данные представлены в таблице 2. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 2 – количество сорняков, шт./м<sup>2</sup>.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1-контроль	5	8	10	7
2	16	15	14	20
3	130	160	100	95
4	321	145	196	151

**Задание 3:** В опыте, поставленном методом рендомизированных повторений, сделана оценка плодоношения деревьев в баллах, данные представлены в таблице 3. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 3 – Степень плодоношения деревьев, балл.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1	0,5	1,0	0,8	0,7
2	2,3	2,0	1,5	2,8
3- контроль	1,5	1,0	1,7	1,4
4	0,2	0,8	1,0	11
5	0,6	0,4	0,3	0

**Задание 4:** В опыте, поставленном методом организованных повторений, подсчитано количество колосьев проса, пораженных пыльной головней в %, данные представлены в таблице 4. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 4 – Количество колосьев проса, пораженных пыльной головней, %.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1-контроль	7,5	7,9	8,4	8
2	45,6	47,1	45	46,2
3	73	74,1	74,3	85
4	2,4	2,1	3,5	3,1

## **ВАРИАНТ 2.**

**Задание 1:** В опыте по изучению влияния сроков уборки на сахаристость корнеплодов сахарной свеклы, поставленном методом рендомизированных повторений, получены следующие данные:

**Таблица 1 - Содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы, %**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1- контроль	14,4	14,6	14,0	14,8
2	20,0	19,6	19,2	19,0
3	15,1	15,4	15,2	15,6
4	16,0	16,1	16,2	16,7

**Задание 2:** В опыте по изучению действия инсектицида «Искра Био» на гибель колорадского жука, поставленном в четырех рендомизированных повторениях, через 5 дней после опрыскивания, подсчитано количество жуков оставшихся в живых. Данные представлены в таблице 2. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 2 – Количество колорадских жуков, шт./м<sup>2</sup>.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1-контроль	22	30	31	11
2	150	161	170	152
3	39	44	40	45
4	301	295	300	286

**Задание 3:** В опыте, поставленном методом рендомизированных повторений, сделана оценка поражения посевов озимой пшеницы мучнистой росой в баллах, данные представлены в таблице 3. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 3 – Степень поражения озимой пшеницы мучнистой росой, балл.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4

1	0	11	1,8	0,7
2	0,5	2,3	3,5	4,0
3- контроль	5,5	0,2	1,0	7,0
4	6,0	4,5	3,2	2,5
5	4,1	3,8	2,0	2,5

**Задание 4:** В опыте, поставленном методом организованных повторений, подсчитано количество колосьев озимой пшеницы, пораженных фузариозом в %, данные представлены в таблице 4. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 4 – Количество колосьев озимой пшеницы, пораженных фузариозом, %.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1-контроль	15,2	14,9	14,7	15,6
2	2,0	2,1	1,9	2,3
3	5,6	5,1	5,2	5,9
4	95,4	96,7	90,4	90,8

### ТЕМА 11: «Корреляция и регрессия»

**Задание:** Используя данные своего варианта, провести корреляционный анализ и по значениям коэффициентов корреляции, регрессии и детерминации сделать соответствующие выводы.

**Вариант 1.** Изучить связь между урожайностью (Y) и длиной колоса (X).

**Вариант 2.** Изучить связь между урожайностью (Y) и высотой растения (X).

**Вариант 3.** Изучить связь между урожайностью (Y) и массой 1000 зерен (X).

Номер пары	Урожайность, т/га	Продуктивная кусти- стость, шт./растение	Высота растений, см	Длина колоса, см.	Число зерен в ко- лосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Число продуктив- ных колосков, шт.	Общая кусти- стость, шт./раст.	Масса зерна коло- са, г	Продуктивность растений, г
1	4,60	3,0	86,0	10,5	10,5	38,20	18,9	4,0	2,37	4,47
2	4,75	3,9	94,5	10,2	10,2	37,63	18,0	4,6	2,25	6,91
3	4,75	3,6	90,5	9,5	9,5	39,82	18,8	5,7	1,74	5,25
4	5,00	3,5	97,8	10,7	10,7	42,65	18,4	4,4	2,41	6,21
5	4,47	3,9	103,1	10,0	10,0	42,62	18,6	4,7	2,34	6,83
6	4,74	3,5	95,1	10,2	10,2	39,56	19,9	4,0	2,16	5,9
7	4,75	3,6	93,6	10,0	10,0	38,79	18,6	3,9	2,25	6,15
8	4,55	3,4	104,7	10,2	10,2	45,68	18,7	4,1	2,06	6,43
9	4,84	3,7	107,3	9,7	9,7	43,20	19,7	4,9	2,00	5,59
10	4,48	3,4	96,3	10,7	10,7	39,46	20,5	4,3	2,34	6,29
11	5,00	2,8	103,3	10,0	10,0	46,97	19,1	5,5	2,02	5,06
12	5,19	2,9	104,8	10,1	10,1	47,56	18,9	3,4	2,59	6,27
13	5,11	3,8	102,8	10,3	9,2	40,00	18,8	3,8	2,77	5,87
14	5,12	3,5	100,8	10,1	10,1	44,60	19,4	4,1	2,48	6,63
15	5,15	3,2	100,9	9,3	9,3	48,82	20,4	4,5	2,37	6,05
16	5,55	3,9	91,9	10,9	10,9	45,09	20,2	4,9	2,48	6,55
17	5,45	2,5	103,9	11,6	11,6	45,15	19,3	3,4	2,70	5,36
18	5,12	2,2	104,4	10,8	10,8	46,40	19,0	3,2	2,45	4,90
19	5,41	2,9	103,5	10,4	10,4	40,74	17,6	3,4	1,43	4,70
20	4,99	3,5	97,5	9,8	9,8	44,14	19,9	5,3	2,26	6,11

21	4,55	4,0	97,1	9,8	9,8	42,25	20,8	5,0	1,99	5,42
22	4,41	3,1	97,6	9,6	9,6	41,45	18,9	5,2	2,28	4,93
23	4,55	3,3	102,2	10,0	10,0	42,58	19,5	3,9	1,99	5,13
24	4,99	2,8	96,3	10,2	10,2	42,81	21,1	3,6	2,47	5,37
25	5,00	3,5	94,4	10,4	10,4	41,95	19,0	3,9	2,14	5,45

**Тема 12. Пробит – анализ.**

Задание. На основании изучения % гибели организмов, провести пробит-анализ и определить ЛД<sub>50</sub> и ЛД<sub>75</sub>:

№ варианта	Объект исследования	Повреждающий фактор	Доза (концентрация)						Гибель объектов, %					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	Мыши	γ-излучение, р/ч	300	400	1100	1800	3400	6200	16,3	23,9	33,3	42,8	57,3	65,4
2	Мыши	хим. препарат, мг/кг	300	500	800	1800	3200	4700	17,7	22,7	33,3	46,7	57,6	64,4
3	Крысы	γ-излучение, р/ч	300	500	800	1600	3200	4800	16,4	26,8	33,3	44,2	53,9	67,4
4	Крысы	хим. препарат, мг/кг	300	500	1100	1800	3200	4400	15,4	24,9	32,1	44,5	55,1	67,3
5	Гусеницы	γ-излучение, р/ч	300	600	900	1500	2900	4600	17,5	24,1	34,9	47,0	56,7	66,9
6	Гусеницы	хим. препарат, мг/кг	281	434	834	1540	2503	5927	15,1	24,8	35,5	45,9	55,0	65,4
7	Тля	γ-излучение, р/ч	323	452	988	1465	3491	4142	15,9	24,9	34,5	44,9	54,3	65,9
8	Тля	хим. препарат, мг/кг	298	542	766	1772	2404	5314	15,1	25,7	35,4	44,0	55,0	64,1
9	Долгоносик	γ-излучение, р/ч	271	575	1065	1367	3168	6161	14,8	24,4	34,9	44,6	54,8	64,3
10	Долгоносик	хим. препарат, мг/кг	285	408	790	1284	2875	4316	15,5	25,2	34,9	44,2	55,7	64,8
11	Медведка	γ-излучение, р/ч	302	534	935	1604	2691	6266	15,1	25,7	35,7	45,9	55,1	65,6
12	Медведка	хим. препарат, мг/кг	244	405	918	1346	2883	5917	14,1	24,9	35,1	44,6	54,5	65,0
13	Немато-ды	γ-излучение, р/ч	276	420	736	1488	2904	5570	14,6	25,9	34,6	45,4	54,9	64,5
14	нематоды	хим. препарат, мг/кг	230	558	857	1338	2290	5542	15,2	25,7	35,4	44,5	55,1	65,4
15	нематоды	хим. препарат, мг/кг	293	496	752	1294	2733	4208	14,9	25,9	35,2	44,5	54,6	65,1

**Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале:

- 1 балл за правильный ответ,
- 0 баллов за неправильный ответ.

Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отношения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

- 71–100% от 4 до 5 баллов,
- 41–70% от 2 до 3 баллов,
- 0–40% от 0 до 1 баллов

**Критерии оценивания тестового задания (при рубежном рейтинге, 5 баллов по каждому субмодулю 1-7):**

Тестовые задания оцениваются по шкале:

- 1 балл за правильный ответ,
- 0 баллов за неправильный ответ.

Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71–100% от   4   до   5   баллов,

41–70% от   2   до   3   баллов,

0–40% от   0   до   1   баллов.

### **Критерии оценивания собеседования (при устном опросе при итоговом занятии по модулю 1, 2,3). Шкала оценивания:**

*Зачтено и/или «Отлично»:*

ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*Зачтено и/или «Хорошо»:*

твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*Зачтено и/или «Удовлетворительно»:*

обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*Не зачтено и/или «Не удовлетворительно»:*

отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя

### **Критерии оценивания решения и собеседования (по ситуационным задачам при защите 12 практических заданий×2 балла=24 балла):**

От  22  до  24  баллов:

Ситуационные задачи решены правильно, ход решения не требует корректировок; выводы изложены в полном объеме, четко сформулированы и аргументированы. При собеседовании ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От  18  до  22  баллов:

Ситуационные задачи решены правильно, ход решения не требует корректировок; выводы не всегда четко сформулированы. При собеседовании твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От  13  до  17  баллов:

Ситуационные задачи решены, но ход решения и формулировка выводов требуют корректировки и уточнения; выводы не всегда правильно и четко сформулированы; обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение

теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 12 баллов:

Ситуационные задачи не решены, отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценивания реферата по планированию схемы и структуры опыта по теме НИР предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно:**

**Требования:** реферат должен быть оформлен на бумажном носителе согласно утвержденной схеме реферата. Количество страниц – 5-10. Обязательно должны быть ссылки на источник информации.

Студент должен уметь изложить содержание своего реферата без опоры на бумажный носитель.

#### **Критерии оценивания:**

<b>Критерии оценивания проекта</b>	<b>Баллы</b>
Избранная тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия, теоретические положения и выводы. Изложение материала логично, грамотно, без ошибок. Свободное владение профессиональной терминологией. Умение высказывать и обосновывать свои суждения. Обучающийся дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы, владеет навыками взаимосвязи между теорией и практикой.	5-6
Обучающийся ориентируется в материале, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; материал изложен неполно, допускает неточности при планировании научных исследований, обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.	3-4
Отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий и расчетов, искажен их смысл; при защите реферата в ответе обучающегося проявляется незнание основного материала, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для планирования научных исследований.	0-2

### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины

оценивается по следующим видам работ:

-участие в конкурсе научно-исследовательских работ

–от 4 до 5 баллов,

-участие в научной конференции

–от 2 до 3 баллов,

-применение творческого подхода в учебном процессе

–от 0 до 1 баллов.

### **Промежуточная аттестация (зачет). Итоговое тестирование (30 баллов).**

Тестирование, включающего в себя перечень вопросов, позволяющих оценить степень освоения дисциплины с точки зрения знания основ по планированию научных исследований, умения применить их в конкретной ситуации и применения полученных навыков при решении конкретных ситуационных задач.

**Критерии оценивания (5 вопросов×1 балл=5 баллов + 5 вопросов x 2 балла=10 баллов + 5 вопросов x 3 балла = 15 баллов = 30 баллов):**

- 5 вопросов простого уровня сложности, позволяющие оценить пороговый уровень освоения компетенции обучающимся. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимально можно набрать 5 баллов.

-5 вопросов среднего уровня сложности, позволяющие оценить продвинутой уровень освоения компетенции обучающимся. Каждый правильный ответ оценивается в 2 балла. Максимально можно набрать 10 баллов.

-5 вопросов повышенного уровня сложности, позволяющие оценить высокий уровень освоения компетенции обучающимся. Каждый правильный ответ оценивается в 3 балла. Максимально можно набрать 15 баллов.

### **Тестовые задания порогового уровня освоения компетенций:**

#### **1. Эксперимент - это...**

- a) это научно поставленный опыт, при котором явление вызывают искусственным путем
- b) научное предположение, предвидение новых явлений, процессов, закономерностей
- c) соединение ранее выделенных частей, свойств и признаков предмета в единое целое
- d) умозаключение частного к общему
- e) научное предположение, предвидение новых явлений, процессов, закономерностей

#### **2. Анализ - это...**

- a) мысленное или практическое расчленение предмета исследования на составные части для более детального его изучения
- b) соединение ранее выделенных частей, свойств и признаков предмета в единое целое
- c) внимательное изучение явлений эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация с целью установления лучших приемов повышения урожая и его качества
- d) это научно поставленный опыт, при котором явление вызывают искусственным путем
- e) научное предположение, предвидение новых явлений, процессов, закономерностей

#### **3. Качественное варьирование - ...**

- a) варьирование характеризуется показателями, которые можно подсчитать, но всегда можно измерить
- b) вся группа объектов, подлежащая изучению
- c) когда варьирование поддается точному учету и измерению
- d) варьирование характеризуется показателями, которые необходимо и подсчитать, и измерить
- e) относительно однородное множество изучаемых объектов

### **Тестовые задания продвинутого уровня освоения компетенций:**

#### **1. Определите силу и направление связи при коэффициенте линейной корреляции $r = 0,699$**

- a) прямая, средней силы
- b) обратная, средней силы
- c) прямая, слабая
- d) обратная, слабая
- e) прямая, сильная



2.  $d_{yx}$

- a) коэффициент детерминации
- b) коэффициент регрессии
- c) коэффициент корреляции
- d) уровень значимости
- e) число наблюдений

3. Соответствует ли данная схема опытов требованиям полной факториальности эксперимента?

контроль
гербициды + фунгициды
гербициды + фунгициды + инсектициды

- a) нет
- b) да

### Тестовые задания высокого уровня освоения компетенций:

1. В опыте изучалось влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы (ц/га). Провести дисперсионный анализ и выбрать правильный вариант ответа на 95% уровне вероятности (опыт заложен систематическим методом).

Варианты	Повторения				$\bar{X}$
	1	2	3	4	
Черный пар (к)	55,6	60,1	70,6	66,8	63,3
Горох на зерно	66,8	70,0	62,1	55,0	63,5
Кукуруза на силос	65,0	60,1	68,8	60,0	63,5
Ячмень на зерно	44,0	44,8	50,5	48,8	47,0
Многолетние травы	64,8	66,0	60,0	54,0	61,2
Горох на зерно	68,8	68,8	70,0	70,0	69,4

- a) посев пшеницы после ячменя приводит к существенному снижению урожайности зерна по сравнению с контролем
- b) при посеве после гороха урожайность зерна пшеницы по сравнению с контролем существенно повышается
- c) опыте нет существенных различий между вариантами
- d) затрудняюсь ответить

2. По результатам выборочного учета семенной продуктивности у 2-х сортов люцерны (выборки независимые). Провести дисперсионный анализ и выбрать правильный вариант ответа.

Варианты	Продуктивность, г/растение
Сорт Белгородская 86	10; 15; 8; 12; 14; 16; 10; 12; 11; 12
Павловская пестрая (St)	14; 6; 8; 10; 8; 14; 16; 7; 6; 9

- а) в опыте нет существенных различий между сортами по семенной продуктивности
- б) сорт Белгородская 86 существенно превышает Павловскую пеструю по продуктивности
- в) сорт Белгородская 86 существенно уступает Павловской пестрой по продуктивности
- г) затрудняюсь ответить

3. По результатам анализа процентного содержания физической глины (частиц менее 0,01мм), определите тип почвы, если песок рыхлый содержит физической глины - 0-5 %, песок связный - 5,1-10 %, супесь - 10,1-20 %, суглинки: легкий - 20,1-30%, средний - 30,1-45 %, тяжелый - 45,1-60 %, глины: легкая - 60,1-75 %, средняя - 75,1-85 % и тяжелая - более 85 %.

№ разреза	1	2	3	4	5	6	7
%	20,8	32,3	33,0	28,8	25,7	26,8	27,0

- а) суглинок легкий – суглинок средний
- б) супесь – суглинок легкий
- в) суглинок средний – суглинок тяжелый
- г) глина легкая

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации обучающихся осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *подготовка реферата, устный опрос, решение задач, тестовый контроль, рубежный контроль*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*. Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется по результатам учебной работы студента в течение семестра и итогового тестирования на последнем занятии. Для видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определены оценки «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийного аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуально творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5

Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения теоретических знаний и основ практической деятельности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины. Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение задач.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения практических заданий.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные контрольные работы, итоговые тестирования и индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.



**Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине**

**1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

**1.1.** Дайте определение философским терминам: гипотеза, эксперимент, наблюдение, анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование, моделирование, теория, методы математической статистики, научное исследование, практика, теоретическое и эмпирическое исследование, точность, описание, логика, обобщение.

**1.2.** Дайте определение математическим терминам: количественное, качественное и непрерывное варьирование, математическая, генеральная и выборочная совокупности, ранжирование, средняя арифметическая, простая и взвешенная средняя, вероятность, дисперсия, стандартное отклонение, вариационный коэффициент, относительная ошибка средней арифметической, доля признака, эмпирическое, теоретическое и нормальное распределения, распределение Стьюдента и Фишера, нулевая гипотеза, доверительный интервал, наименьшая существенная разность, дисперсионный анализ, функциональная и корреляционная связь, регрессия, линейная и нелинейная связи, прямая и обратная корреляционные связи, коэффициенты детерминации и регрессии, ковариация, пробит-анализ.

**1.3.** Что означают математические символы:  $X$ ,  $\bar{X}$ ,  $V$ ,  $v$ ,  $t_{\phi}$ ,  $t_{05(01)}$ ,  $F_{\phi}$ ,  $F_{05(01)}$ ,  $НСР_{05(01)}$ ,  $r$ ,  $b_{yx}$ ,  $d_{yx}$ .

**2. Перечень вопросов к зачету (базовые вопросы дисциплины)**

**Базовые вопросы:**

20. Агрономические наблюдения и учет.
21. Агротехнические опыты.
22. Виды ошибок в полевых опытах.
23. Виды ошибок.
24. Выбор и подготовка земельных участков.
25. Выбор темы и определение задачи исследования.
26. Дипломная работа.
27. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочей гипотезы.
28. Классификация и характеристика основных методов исследований в научной агрономии.
29. Классификация методов размещения делянок.
30. Классификация полевых опытов.
31. Методика полевых опытов по защите от ветровой эрозии.
32. Методика полевых опытов по защите от водной эрозии.
33. Методика проведения опытов с овощными культурами закрытого грунта.
34. Методика проведения опытов с овощными культурами открытого грунта.
35. Методика расчета экономической эффективности.
36. Методология научных исследований.
37. Наблюдения по оценке качества с.-х. продукции.
38. Научная статья.
39. Научное обеспечение АПК Белгородской области.

40. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научных исследований.
41. Общие принципы и этапы планирования эксперимента.
42. Опыты по испытанию селекционных образцов.
43. Опыты с плодовыми и ягодными культурами.
44. Основные требования к полевому опыту.
45. Основные элементы методики.
46. Особенности индивидуального варьирования в многолетних насаждениях.
47. Особенности исследований при хранении и переработке.
48. Особенности методики полевых опытов в Госсортоиспытании.
49. Особенности проведения опытов на пастбищах.
50. Особенности проведения опытов на сенокосах.
51. Особенности условий проведения полевых опытов.
52. Первичная и основная документация.
53. Первичная обработка опытных данных.
54. Перспективные направления научных исследований в агрономии.
55. Планирование наблюдений и учетов.
56. Планирование схем многофакторных опытов.
57. Подготовка опыта к уборке и учет урожая.
58. Полевые опыты в условиях производства.
59. Полевые опыты на полях в условиях орошения.
60. Полевые опыты на полях, защищенных лесными полосами.
61. Порядок заполнения и хранения первичной и основной документации.
62. Разработка схем однофакторных экспериментов.
63. Реклама и реализация научных разработок.
64. Специфика работы по уходу за посевами.
65. Сущность и принципы научного исследования.
66. Техника закладки и проведения опытов.
67. Требования к научному отчету.
68. Требования к полевым работам на опытном участке.
69. Характеристика современных методов размещения вариантов.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

14. Состояние и перспективы развития отрасли растениеводства области.
15. Структура научного обеспечения отрасли.
16. Основные направления НИР в области по агрономии.
17. Достижения и основные перспективные направления.
18. НИР по агрономии в Белгородском ГАУ.
19. НИРС в учебном процессе и НИР студентов агрономического факультета.
20. Методы научной агрономии методы агрономического исследования (лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой).
21. Типы сравнительных экспериментов и их характеристика (лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой, смешанные типы экспериментов).
22. Требования к полевым опытам: типичность (репрезентативность) опыта, соблюдение принципа единственного различия проведение опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
23. Виды полевых опытов: агротехнические, опыты по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, одно- и многофакторные, единичные и массовые, краткосрочные, многолетние и длительные опыты.
24. Особенности условий проведения полевых опытов (сильная вариация неоднородность и неконтролируемость в эксперименте внешних факторов роста и развития растений,

- сезонность в получении информации, изменчивость метеорологических условий по годам)
25. Территориальная изменчивость плодородия земельных участков по годам: рекогносцировочные или разведывательные посевы, рендомизированное размещение вариантов.
  26. Выбор и подготовка земельного участка для опыта: типичность, однородность его почвенного покрова, история опытного участка, почва опытного участка, рельеф опытного участка.
  27. Основные элементы методики полевого опыта Размещение вариантов в полевом опыте: число вариантов, повторность и повторение, площадь направление и форма делянки, классификация методов размещения стандартные систематические и рендомизированные.
  28. Планирование эксперимента: выбор темы, определение задач и объекта исследования, изучение современного состояния вопроса (изучение литературы по данной проблеме, патентный поиск), выдвижение рабочей гипотезы, разработка схемы и методики эксперимента.
  29. Планирование наблюдений и учетов: какие наблюдения и учеты, анализы включаются в программу, сроки их проведения, объемы выборок (проб), представительность отбираемых выборок.
  30. Техника закладки и проведения полевых опытов: разбивка опытного участка, полевые работы на опытном участке: внесение удобрений, обработка почвы, посев и посадка, оформление опытов, уход за растениями, учет урожая, первичная обработка данных, дисперсионный анализ результатов опыта.
  31. Общие вопросы методики сортоиспытания полевых культур на различных этапах селекционного процесса питомник исходного материала, селекционный питомник, контрольный питомник, предварительное сортоиспытание, конкурсное и экологическое испытание.
  32. Методика Государственного сортоиспытания.
  33. Особенности методики селекционных исследований по озимой пшенице, кукурузе, сое, просу и люцерне.
  34. Опыты по сортовой агротехнике.
  35. Опыты по защите почв от водной эрозии (стоковые площадки, требования к обработке почв, площадь направление и форма делянок.
  36. Опыты по защите почв от ветровой эрозии.
  37. Полевые опыты на полях, защищенных лесными полосами.
  38. Опыты по изучению эффективности ландшафтного земледелия.
  39. Особенности проведения опытов с картофелем (*in vitro* и в защищенном грунте), с овощными культурами открытого грунта, с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта, с плодовыми и ягодными культурами, отличительные особенности методики опытов с кормовыми культурами, опыты по интродукции новых кормовых культур, опыты на сенокосах, опыты на пастбищах.
  40. Опыты по изучению плодородия почвы, способов обработки почвы, биологических объектов и способов защиты растений от вредных насекомых и болезней, опыты с удобрениями.

Текущий контроль знаний осуществляется путем проведения:

- определения входного рейтинга (входного тестирования)
- тестирования по темам модулей 1 и 2;
- защиты индивидуальных работ;
- защиты реферата;
- выходного тестирования.



**Итоговый контроль – зачет**, проводится в виде тестирования, включающего в себя перечень вопросов, позволяющих оценить степень освоения дисциплины с точки зрения знания основ по планированию научных исследований, умения применить их в конкретной ситуации и применения полученных навыков при решении конкретных ситуационных задач.

**Перечень тестовых заданий к итоговым занятиям по темам модулей  
Модуль 1 «Общие вопросы организации и методики научных исследований»**

(тестовые задания 1 - 144 из учебно-методического пособия «Тестовый контроль знаний студентов по основам научных исследований»)

**Модуль 2 «Частные вопросы методики полевого эксперимента»**

(тестовые задания 145 - 189 из учебно-методического пособия «Тестовый контроль знаний студентов по основам научных исследований»)

**Модуль 3 «Статистическая обработка результатов исследования.  
Планирование схемы и структуры опыта»**

(тестовые задания 190 - 278 из учебно-методического пособия «Тестовый контроль знаний студентов по основам научных исследований»)

### **3. Перечень ситуационных задач**

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории и внеаудиторная самостоятельная работа - решение индивидуальных ситуационных задач и выполнение реферата.

При изучении дисциплины «ОНИ» предусмотрены индивидуальные консультации преподавателя в соответствии с утвержденным графиком, который доводится до сведения студентов на первом ПЗ.

При выполнении всех видов самостоятельной работы ведется учет количества набранных баллов. Каждое зачетное задание оценивается соответствующим количеством баллов, суммируется в целом по модулю, вносится в бланк текущего и итогового рейтинга успеваемости студентов и в течение всего учебного процесса доступен студентам в виде экрана успеваемости.

#### **Контроль самостоятельной работы студентов**

В зависимости от вида выполняемой студентами работы преподаватель осуществляет следующий контроль:

- промежуточное тестирование по 10 субмодулям;
- проверка решения индивидуальных ситуационных задач и их защита;
- проверка и защита реферата;
- итоговое тестирование на зачете (выходной рейтинг).

Самостоятельная работа студентов по проработке модулей 1 и 2, прочитанных на лекциях, выполняется в виде реферата по теме будущего дипломного проекта (работы) или по теме выданной преподавателем.

#### **Схема реферата:**

1. Тема исследования.
2. Задача исследования.
3. Объект исследования.

4. Изучение современного состояния вопроса (обзор литературы).
5. Актуальность и новизна исследования.
6. Рабочая гипотеза.
7. Метод агрономического исследования и тип эксперимента (лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой).
8. Прием научного исследования (наблюдение, эксперимент).
9. Схема эксперимента (количество вариантов, перечень изучаемых факторов, вариант - контроль или вариант – стандарт).
10. Вид полевого опыта (агротехнический, опыт по сортоиспытанию с/х культур, по сортовой агротехнике; однофакторный, многофакторный; единичный, массовый; краткосрочный, многолетний, длительный; на специально выделенном опытном участке, производственный).
11. Характеристика земельного участка: типичность, характеристика почвы, рельеф участка
12. Основные элементы методики: число вариантов, повторность опыта на территории, повторность опыта во времени (число лет испытания), схема размещения повторений (рисунок) с указанием направления делянок относительно сторон света
13. Площадь делянки: посевная, учетная.
14. Форма делянки: квадратная, прямоугольная, удлиненная.
15. Метод размещения вариантов: стандартный, систематический, неорганизованных повторений, рендомизированных повторений, латинский квадрат, латинский прямоугольник, расщепленных делянок, смешивания.
16. Учеты и наблюдения в опыте.
17. Полевые работы на опытном участке: удобрение, обработка почвы, посев и посадка, уход за растениями.
18. Метод учета урожая: сплошной, пробными площадками, отдельными растениями.
19. Применяемые статистические методы обработки результатов исследования.

#### **Темы рефератов:**

1. Провести сортоиспытание новых гибридов огурцов.
2. Определить оптимальную норму высева семян для нового сорта сои при широкорядном посеве.
3. Сравнить кормовую продуктивность озимых пшеницы, ржи и тритикале при выращивании на зеленый корм.
4. Определить оптимальный срок сева озимой пшеницы при возделывании по чистым парам.
5. Провести сортоиспытание козлятника восточного.
6. Определить оптимальную глубину заделки семян озимой ржи при прямом посеве.
7. Провести сортоиспытание озимой тритикале на зерно.
8. Провести сортоиспытание новых силосных гибридов кукурузы.
9. Определить оптимальный срок сева кукурузы на зеленый корм.
10. Провести сортоиспытание новых сортов гороха безлисточкового типа на зерно.
11. Определить оптимальную норму высева нового сорта безлисточкового гороха.
12. Определить оптимальные сроки сева гороха.
13. Провести сортоиспытание новых сортов картофеля.
14. Определить оптимальную схему посадки картофеля на семена.
15. Провести сортоиспытание проса.
16. Сравнить различные способы основной обработки почвы под картофель.
17. определить оптимальную норму высева озимого рапса на зеленый корм.
18. Провести сортоиспытание клевера лугового на сено.
19. Сравнить эффективность различных гибридов кукурузы зернового направления.

20. Провести сортоиспытание гибридов сахарной свеклы.
21. Изучить влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.
22. Изучить влияние ширины междурядий на урожайность зерна гречихи.
23. Провести сортоиспытание ярового ячменя пивоваренного назначения.
24. Сравнить эффективность различных препаратов для борьбы с колорадским жуком на картофеле.
25. Сравнить эффективность различных препаратов в борьбе с пыльной головней пшеницы.
26. Определить оптимальный срок сева озимого рапса на семена.
27. Определить оптимальный срок сева ярового рапса.
28. Сравнить эффективность различных препаратов для борьбы с клопом-черепашкой на посевах пшеницы.
29. Провести сортоиспытание вики яровой.
30. Сравнить эффективность различных препаратов для борьбы с фитофторозом картофеля.
31. Провести сортоиспытание различных сортов сахарной свеклы.
32. Изучить влияние ширины междурядий на урожайность проса.
33. Изучить влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна ярового ячменя.
34. Сравнить эффективность различных химических средств для борьбы с мучнистой росой на посевах озимой пшеницы.
35. Сравнить эффективность различных гербицидов для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками на посевах подсолнечника.
36. Сравнить различные способы обработки почвы под сахарную свеклу.
37. Провести сортоиспытание кориандра.
38. Сравнить различные способы основной обработки почвы под подсолнечник.
39. Сравнить различные способы основной обработки почвы под озимую пшеницу.
40. Определить оптимальную норму высева семян для нового сорта озимой тритикале.
41. Определить влияние различных укусов на урожайность семян люцерны.
42. Сравнить эффективность различных гербицидов на посевах сахарной свеклы.
43. Сравнить эффективность различных химических средств защиты для борьбы с фитофторозом на томатах.
44. Провести сортоиспытание различных гибридов подсолнечника.
45. Провести сортоиспытание различных сортов аниса.
46. Изучить влияние Це Це Це на посевах озимой пшеницы.
47. Провести сортоиспытание фасоли.
48. Сравнить эффективность различных агротехнических методов для борьбы с корнеедом на сахарной свекле.
49. Определить оптимальный срок сева озимого тифона.
50. Сравнить эффективность различных видов ризоторфина для инокуляции семян гороха.
51. Определить влияние глубины заделки семян сои на ее урожайность.
52. Изучить эффективность различных сортосмесей гороха.
53. Определить влияние пинцировки на урожайность сои.
54. Определить влияние различных способов искусственного подсушивания растений на корню на урожайность и качество семян сои.
55. Определить эффективность различных химических средств защиты для борьбы с трипсами.
56. Провести сортоиспытание яровой твердой пшеницы.
57. Провести сортоиспытание топинамбура.

58. Провести сортоиспытание люцерны при возделывании на сено.

Самостоятельная работа студентов по проработке модуля 3, изучаемого на лабораторно-практических занятиях, выполняется путем решения по каждой изучаемой теме индивидуальных ситуационных задач, размещенных в сборнике индивидуальных заданий, представленном в комплекте «ОНИ», в котором студент в соответствии со своим вариантом, выданным преподавателем, выбирает свои ситуационные задачи для решения и дальнейшей их защиты.

Выполненная самостоятельная работа оформляется в бланках рабочей тетради (комплект «ОНИ»).

Ситуационные задачи изложены в практикуме по основам научных исследований.

**Примеры ситуационных задач по изучаемым темам:**

**ТЕМА 1: Совокупность и выборка. Распределение частот и их графическое изображение.**

**Задание:** Провести распределение частот, сгруппировать данные и изобразить их графически в виде гистограммы. Число групп для распределения = 5.

1) В результате подсчета числа зерен в главном колосе 100 растений озимой пшеницы были получены следующие результаты (штук):

14	16	29	27	56	56	46	51	55	50	55	56	57	22	43	35	23	38	43	45
50	44	47	21	17	41	44	33	20	34	51	32	28	24	50	19	25	38	51	21
25	20	38	30	41	34	38	45	40	52	44	33	53	26	47	50	55	51	56	58
47	37	24	39	39	59	70	34	19	45	55	56	49	44	54	29	30	34	59	60
54	30	38	34	32	34	38	46	44	62	59	39	50	27	44	41	44	49	19	23

2) В результате измерения длины колоса 100 растений яровой пшеницы были получены следующие результаты (см):

6,5	5,5	6,0	5,5	6,0	5,5	5,5	5,0	5,4	5,0
7,2	7,1	6,0	6,5	5,5	6,8	6,5	6,0	5,5	5,1
5,8	5,4	5,5	6,1	6,2	6,3	7,1	7,0	6,0	6,5
6,0	6,1	6,8	6,4	5,1	5,0	4,9	7,1	5,5	5,0
6,1	5,0	5,5	5,4	5,8	5,9	6,0	7,2	5,2	5,4
5,6	5,7	6,1	6,4	7,0	6,0	7,0	5,0	5,5	5,7
4,9	6,7	6,3	5,0	5,5	5,0	5,2	6,0	7,0	6,5
5,0	5,4	5,5	5,8	5,1	5,4	6,6	6,9	7,0	7,3
5,1	6,1	6,2	6,3	6,4	6,4	5,4	5,9	4,5	4,9
5,3	5,0	6,3	6,4	6,8	5,0	5,2	6,0	7,0	6,5

3) При подсчете количества колосков в главном колосе пшеницы были получены следующие результаты (шт.):

15	17	15	14	16	13	15	15	15	14	11	15	14	15	14	9	10	13	14	15
14	14	13	13	17	16	14	16	15	15	16	15	15	14	15	13	11	18	23	14
14	12	14	11	13	12	11	14	13	11	13	17	16	15	15	16	20	13	14	18
13	16	15	15	13	12	12	14	13	12	13	15	13	14	14	19	17	18	16	10
11	10	18	13	12	21	13	14	17	18	11	13	12	15	16	17	19	17	15	14

**ТЕМА 2: Вычисление статистических характеристик выборки при качественной изменчивости признака.**

**Задание:** Для своего варианта провести статистический анализ выборки при качественной изменчивости признака и сделать выводы для соответствующего уровня вероятности.

1. При просмотре 500 растений гороха было обнаружено 50 растений, поражённых аскохитозом. Определить % содержание каждой группы растений в выборке и их доверительные интервалы в генеральной совокупности с 5%-ным уровнем значимости.

2. После распределения зерён озимой пшеницы по стекловидности получены данные (штук зерён): полностью стекловидные - 658; частично стекловидные - 102; мучнистые - 60. Определить процентное содержание каждой группы зерён в выборке и их доверительные интервалы в генеральной совокупности с 1%-ным уровнем значимости.

3. После распределения делянок по засорённости получены данные (штук): слабозасоренных - 24, среднезасоренных - 246, сильнозасоренных - 30. Определить процентное содержание каждой группы делянок в выборке и их доверительные интервалы в генеральной совокупности с 5%-ным уровнем значимости.

### **ТЕМА 3: Вычисление статистических характеристик выборки при количественной изменчивости признака.**

**Задание:** Для своего варианта провести статистический анализ выборки при количественной изменчивости признака на 5%-ном уровне значимости и сделать выводы.

1. Результаты выборочного учета семенной продуктивности люцерны в питомнике сохранения сорта Белгородская 86 (в г с 1 растения): 10, 15, 8, 12, 14, 16, 10, 12, 11, 15. Определите урожайность семян (ц/га).

Справка: Этот питомник закладывается по схеме 70x70 см с 1 растением в гнезде.

2. Результаты выборочного учета мощности гумусового горизонта черноземов на равнинном участке (в см): 60, 58, 56, 55, 61, 57, 58, 60, 62, 64, 59. К какому виду черноземов можно отнести данную почву по мощности гумусового горизонта?

Справка: Сверхмощные - > 120, мощные - 119 - 80, среднемощные - 79 - 40, маломощные - 39 - 25, очень маломощные - < 25 см.

3. Результаты выборочного учета запасов  $P_2O_5$  в почве после уборки сахарной свеклы (в мг/100 г почвы): 8, 7, 6, 8, 8, 5, 9, 7, 8, 6. К какой группе можно отнести данную почву?

Справка: Почвы с очень низким содержанием  $P_2O_5$  имеют менее 2.0 мг/100 г почвы, с низким - 2.1-5.0, средним - 5.1-10.0, повышенным - 10.1-15.0, высоким - 15.1-20.0 и очень высоким - более 20.

### **ТЕМА 4: Оценка существенности разности средних сопряженных выборок по t-критерию.**

**Задание:** Для своего варианта провести анализ двух сопряженных выборок по t-критерию на 5-ном уровне значимости, оценить существенность разности средних и сделать соответствующие выводы. **Первая цифра в задании – номер варианта, вторая – номер выборки.**

1.1. Результаты предварительного учета урожайности овса по пробным площадкам в поле №7 (в г/м<sup>2</sup>): 425, 428, 417, 448, 434, 475, 480, 380, 450, 425, 438, 432, 460, 455, 410, 400.

1.2. Результаты предварительного учета урожайности овса по пробным площадкам в поле №3 (контроль) (в г/м<sup>2</sup>): 620, 352, 436, 390, 482, 522, 600, 610, 425, 440, 425, 435, 330, 360, 310, 340.

2.1. Результаты учета количества клубней при выращивании в теплице в осенне-зимний период (в шт. на 1 сосуд): 8, 7, 8, 7, 8, 4, 5, 5, 8, 6, 8, 7, 6, 5, 4, 4, 5, 6, 6, 6, 7, 6.

2.2. Результаты учета количества клубней при выращивании в теплице в зимне-весенний период (контроль) (в шт. на 1 сосуд): 6, 5, 5, 6, 5, 4, 3, 4, 6, 5, 3, 4, 3, 3, 5, 6, 4, 3, 4, 5, 7, 5.

3.1. Результаты учета массы корнеплодов сахарной свеклы на 1 июля текущего года (в г на 1 растение): 208, 215, 214, 222, 184, 187, 195, 200, 205, 210, 216, 232, 244, 198, 210, 232, 185, 190, 200, 175.

3.2. Результаты учета массы корнеплодов сахарной свеклы на 1 августа текущего года (контроль)(в г на 1 растение): 303, 317, 401, 371, 298, 297, 405, 410, 310, 350, 365, 403, 408, 415, 395, 400, 368, 425, 465, 419.

### ТЕМА 5: Оценка существенности разности средних независимых выборок по t-критерию.

**Задание:** Для своего варианта провести анализ двух независимых выборок по t-критерию на 5-ном уровне значимости, оценить существенность разности средних и сделать соответствующие выводы. **Первая цифра в задании – номер варианта, вторая – номер выборки.**

1.1. Результаты учета количества сорняков на посевах сахарной свеклы без довсходового боронования посевов (в шт. на 1 м<sup>2</sup>): 68, 67, 55, 14, 16, 33, 59, 69, 70, 38, 40, 54, 65, 80, 75, 20, 5, 10, 16, 20, 14, 14, 13, 12, 18, 15.

1.2. Результаты учета количества сорняков на посевах сахарной свеклы на контрольном варианте после довсходового боронования посевов (в шт. на 1 м<sup>2</sup>): 18, 17, 14, 33, 8, 19, 9, 19, 20, 5, 10, 16, 20, 14, 14, 13, 12, 18, 15.

2.1. Результаты учета урожайности зеленой массы на южном склоне сенокоса (в г/м<sup>2</sup>): 800, 750, 730, 770, 620, 608, 617, 650, 630, 700, 710, 680, 850, 730, 600, 640.

2.2. Результаты учета урожайности зеленой массы на северном склоне сенокоса (контроль) (в г/м<sup>2</sup>): 945, 620, 918, 779, 908, 919, 973, 1050, 1100, 890, 930, 1150, 1250, 1000, 980, 990.

3.1. Результаты учета густоты стояния растений ячменя в период всходов (в шт. на 1 м<sup>2</sup>): 415, 423, 448, 447, 450, 414, 430, 416, 450, 470, 418, 425, 460, 435, 445, 460, 425, 418, 420, 440, 410, 390, 400, 419, 438.

3.2. Результаты учета густоты стояния растений ячменя перед уборкой (контроль) (в шт. на 1 м<sup>2</sup>): 415, 423, 408, 441, 433, 414, 420, 425, 410, 418, 428, 431, 410, 415, 418, 400, 450, 429, 462, 431, 390, 395, 427, 430.

### ТЕМА 6: Учет урожая

**Задание:** Для своего варианта провести учет урожая зерна в опыте по сортоиспытанию озимой пшеницы и определить среднюю урожайность при стандартной влажности 14%.

**Вариант 1:** 1 - Альбатрос одесский (st) 2 - Мироновская 61 3 - Белгородская 12

Вариант	Повторение	Площадь делянки, м <sup>2</sup>		Масса зерна с делянки, кг	Влажность зерна, %
		учетная	выключки		
1	1	25	1.0	6.550	13.4
1	2	25	1.4	6.170	12.2
1	3	25	-	6.330	12.4
1	4	25	1.0	3.940	15.9
2	1	25	1.1	6.440	12.6
2	2	25	-	6.090	12.6
2	3	25	1.0	5.170	12.8
2	4	25	1.8	4.820	13.1
3	1	25	0.9	8.150	12.9
3	2	25	-	6.950	12.2
3	3	25	-	6.060	11.2
3	4	25	1.1	5.490	12.4

**Вариант 2:** 1 - Альбатрос одесский (st) 2- Одесская 161 3 - Белгородская 20

Вариант	Повторение	Площадь делянки, м <sup>2</sup>		Масса зерна с делянки, кг	Влажность зерна, %
		учетная	выключки		
1	1	25	1.0	6.550	13.4
1	2	25	1.4	6.170	12.2
1	3	25	-	6.330	12.4

Вариант	Повторение	Площадь делянки, м <sup>2</sup>		Масса зерна с делянки, кг	Влажность зерна, %
		учетная	выключки		
1	4	25	1.0	3.940	15.9
2	1	25	1.4	7.690	13.6
2	2	25	-	4.450	13.4
2	3	25	-	3.650	16.3
2	4	25	1.2	3.970	13.4
3	1	25	1.8	6.420	13.9
3	2	25	1.1	7.110	14.5
3	3	25	1.0	6.250	15.5
3	4	25	-	6.250	15.7

### ТЕМА 7: Дисперсионный анализ однофакторного опыта.

**Задание:** Для своего варианта провести дисперсионный анализ однофакторного опыта на 95 и 99 %-ном уровнях вероятности и сделать соответствующие выводы. Опыт заложен методом организованных повторений.

**Вариант 1:** В опыте изучалось влияние способа основной обработки на урожайность проса.

Варианты	Повторения				$\Sigma X$	$\bar{X}$	± контролю
	1	2	3	4			
Отвальная вспашка (22см) (к)	22.1	22.4	23.8	27.4			
Плоскорезная обработка	24.4	24.1	24.8	28.0			
Обработка чизель-культиватором	23.3	23.8	24.0	25.4			
Обработка КПЭ-2.8	24.4	28.1	27.1	26.0			
Обработка дисковой бороной	27.1	27.8	23.0	23.0			
Обработка плугом-луцильником	19.9	18.9	20.4	20.5			

**Вариант 2:** В опыте изучалось влияние нормы высева на урожайность озимой пшеницы.

Варианты	Повторения				$\Sigma X$	$\bar{X}$	± контролю
	1	2	3	4			
Норма высева 3млн. семян/га	33.1	33.2	34.0	35.5			
Норма высева 4млн. семян/га	34.3	35.5	34.7	33.9			
Норма высева 5млн.семян/га(к)	35.9	34.4	34.9	33.7			
Норма высева 6млн. семян/га	34.4	34.4	35.4	39.0			
Норма высева 7млн. семян/га	34.4	38.8	36.7	38.3			
Норма высева 8млн. семян/га	30.9	29.8	29.9	30.4			

**Вариант 3:** В опыте изучалось влияние сроков сева озимого рапса на его семенную продуктивность.

Варианты	Повторения				$\Sigma X$	$\bar{X}$	± контролю
	1	2	3	4			
20 июля	10.8	10.7	10.4	10.6			
30 июля	11.7	12.0	11.0	11.9			
10 августа (к)	14.0	10.8	12.0	13.1			
15 августа	15.0	15.0	14.4	14.8			
20 августа	14.4	16.0	14.8	14.0			
30 августа	10.3	10.5	10.5	10.7			

### ТЕМА 8, 9: Дисперсионный анализ многофакторного опыта.

**Задание:** В опыте изучалось влияние предшественников и сортов озимой пшеницы на ее урожайность (ц/га) на разных фонах органо-минерального питания. Для своего варианта провести дисперсионный анализ многофакторного опыта на 95 %-ном уровне вероятности и сделать выводы. Опыт заложен методом организованных повторений. Данные по урожайности приведены в таблицах 1, 2, 3.

**Испытания проводили на слабом фоне питания.**

**Вариант 1.** Сорта: Альбатрос одесский и Львовская 167. Предшественники: чистый пар и кукуруза на силос.

**Вариант 2.** Сорта: Мироновская 61 и Волгоградская 84. Предшественники: чистый пар и кукуруза на силос.

**Вариант 3.** Сорта: Тарасовская 29 и Донецкая 46. Предшественники: чистый пар и кукуруза на силос.

Сорта	Предшественники озимой пшеницы																	
	многолетние травы	однолетние травы	горох на зерно	ячмень на зерно	кукуруза на силос	чистый пар	многолетние травы	однолетние травы	горох на зерно	ячмень на зерно	кукуруза на силос	чистый пар	многолетние травы	однолетние травы	горох на зерно	ячмень на зерно	кукуруза на силос	чистый пар
	слабый фон																	
	повторение 1					повторение 2					повторение 3							
Альбатрос одесский	53,8	47,3	53,7	41,9	49,5	55,8	53,7	48,9	55,7	43,8	49,0	57,7	52,9	49,9	54,9	45,6	50,0	57,5
Львовская 167	49,7	47,9	46,2	29,6	34,9	46,3	48,9	48,8	46,5	31,4	34,7	47,6	48,1	48,7	46,5	33,3	34,7	49,1
Мироновская 61	32,8	35,4	35,3	34,1	34,2	35,1	33,4	37,3	35,6	33,6	35,9	34,8	34,4	36,4	36,0	34,8	37,1	34,6
Волгоградская 84	44,5	42,9	43,8	28,2	30,2	45,0	45,3	44,1	43,7	28,3	30,8	46,3	44,5	44,0	43,7	27,4	31,7	45,7
Тарасовская 29	47,2	39,5	42,0	30,8	35,4	49,7	48,3	40,2	41,0	31,1	34,8	49,0	50,0	39,9	42,3	32,4	35,4	49,3
Донецкая 46	27,6	40,3	39,2	19,6	27,9	49,9	28,7	41,5	40,0	18,8	29,9	49,3	29,9	42,1	40,4	19,7	30,8	49,1
Донская безостая	33,0	38,4	35,7	25,7	38,6	46,7	34,1	37,6	34,7	25,5	39,1	47,6	35,1	37,8	35,2	26,6	38,4	47,3
Московская 70	53,3	53,2	55,9	41,5	43,3	62,0	53,3	53,3	55,4	41,3	44,1	62,8	53,8	54,6	56,0	42,5	44,1	62,9
Мироновская 808	36,6	43,4	40,9	31,2	31,9	38,4	37,6	45,1	41,3	31,1	31,0	38,6	38,6	45,2	42,1	31,4	31,3	40,0
Белгородская 14	63,7	66,8	61,6	19,9	53,8	62,6	63,0	68,7	62,1	19,1	55,3	63,0	64,6	69,8	61,6	18,6	57,0	62,4
Белгородская 5	33,1	27,4	28,6	17,9	22,7	29,4	34,4	28,5	28,7	19,6	24,5	30,2	34,3	27,6	30,5	21,0	23,7	32,0
Белгородская 12	71,3	67,7	61,8	37,0	44,7	71,9	70,8	66,9	61,6	36,3	45,0	71,6	72,6	65,9	61,5	36,7	46,4	72,1
Одесская 161	61,1	65,3	64,8	38,4	54,0	73,1	62,6	64,6	66,5	39,0	54,6	73,5	61,6	66,3	67,3	40,9	55,3	73,3
Базальт	21,3	19,7	16,7	9,9	19,5	13,7	22,5	18,9	18,3	10,4	18,6	14,7	23,7	18,5	19,9	12,2	18,1	15,7
Одесская 167	50,8	48,3	54,0	40,1	44,7	52,9	52,8	49,8	53,6	41,1	45,1	52,8	53,6	50,1	53,1	40,2	45,4	53,8

**ТЕМА 10: Дисперсионный анализ данных наблюдений и учетов в полевом опыте.**

**ВАРИАНТ 1.**

**Задание 1:** В опыте, поставленном методом рендомизированных повторений, обнаружено следующее содержание белка в зерне пшеницы:

**Таблица 1 - Содержание белка в зерне пшеницы (в г на 100 г)**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1- контроль	17,0	17,2	17,5	17,7
2	10,0	10,3	10,7	11,0
3	20,5	20,7	20,0	20,2
4	14,7	14,4	14,5	14,2



**Задание 2:** В опыте с гербицидами, поставленном в четырех рендомизированных повторениях, подсчитано количество сорняков на посевах озимой пшеницы, данные представлены в таблице 2. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 2 – количество сорняков, шт./м<sup>2</sup>.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1-контроль	5	8	10	7
2	16	15	14	20
3	130	160	100	95
4	321	145	196	151

**Задание 3:** В опыте, поставленном методом рендомизированных повторений, сделана оценка плодоношения деревьев в баллах, данные представлены в таблице 3. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 3 – Степень плодоношения деревьев, балл.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1	0,5	1,0	0,8	0,7
2	2,3	2,0	1,5	2,8
3- контроль	1,5	1,0	1,7	1,4
4	0,2	0,8	1,0	11
5	0,6	0,4	0,3	0

**Задание 4:** В опыте, поставленном методом организованных повторений, подсчитано количество колосьев проса, пораженных пыльной головней в %, данные представлены в таблице 4. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 4 – Количество колосьев проса, пораженных пыльной головней, %.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1-контроль	7,5	7,9	8,4	8
2	45,6	47,1	45	46,2
3	73	74,1	74,3	85
4	2,4	2,1	3,5	3,1

## **ВАРИАНТ 2.**

**Задание 1:** В опыте по изучению влияния сроков уборки на сахаристость корнеплодов сахарной свеклы, поставленном методом рендомизированных повторений, получены следующие данные:

**Таблица 1 - Содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы, %**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1- контроль	14,4	14,6	14,0	14,8
2	20,0	19,6	19,2	19,0
3	15,1	15,4	15,2	15,6
4	16,0	16,1	16,2	16,7

**Задание 2:** В опыте по изучению действия инсектицида «Искра Био» на гибель колорадского жука, поставленном в четырех рендомизированных повторениях, через 5 дней после опрыскивания, подсчитано количество жуков оставшихся в живых. Данные представлены в таблице 2. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 2 – Количество колорадских жуков, шт./м<sup>2</sup>.**

Варианты	Повторения
----------	------------

	1	2	3	4
1-контроль	22	30	31	11
2	150	161	170	152
3	39	44	40	45
4	301	295	300	286

**Задание 3:** В опыте, поставленном методом рендомизированных повторений, сделана оценка поражения посевов озимой пшеницы мучнистой росой в баллах, данные представлены в таблице 3. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 3 – Степень поражения озимой пшеницы мучнистой росой, балл.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1	0	11	1,8	0,7
2	0,5	2,3	3,5	4,0
3- контроль	5,5	0,2	1,0	7,0
4	6,0	4,5	3,2	2,5
5	4,1	3,8	2,0	2,5

**Задание 4:** В опыте, поставленном методом организованных повторений, подсчитано количество колосьев озимой пшеницы, пораженных фузариозом в %, данные представлены в таблице 4. Провести дисперсионный анализ и сделать выводы.

**Таблица 4 – Количество колосьев озимой пшеницы, пораженных фузариозом, %.**

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1-контроль	15,2	14,9	14,7	15,6
2	2,0	2,1	1,9	2,3
3	5,6	5,1	5,2	5,9
4	95,4	96,7	90,4	90,8

### ТЕМА 11: «Корреляция и регрессия»

**Задание:** Используя данные своего варианта, провести корреляционный анализ и по значениям коэффициентов корреляции, регрессии и детерминации сделать соответствующие выводы.

**Вариант 1.** Изучить связь между урожайностью (Y) и длиной колоса (X).

**Вариант 2.** Изучить связь между урожайностью (Y) и высотой растения (X).

**Вариант 3.** Изучить связь между урожайностью (Y) и массой 1000 зерен (X).

Номер пары	Урожайность, т /га	Продуктивная ку- стистость, шт./растение	Высота растений, см	Длина колоса, см.	Число зерен в ко- лосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Число продуктив- ных колосков, шт.	Общая кусти- стость, шт./раст.	Масса зерна коло- са, г	Продуктивность растения, г
1	4,60	3,0	86,0	10,5	10,5	38,20	18,9	4,0	2,37	4,47
2	4,75	3,9	94,5	10,2	10,2	37,63	18,0	4,6	2,25	6,91
3	4,75	3,6	90,5	9,5	9,5	39,82	18,8	5,7	1,74	5,25
4	5,00	3,5	97,8	10,7	10,7	42,65	18,4	4,4	2,41	6,21
5	4,47	3,9	103,1	10,0	10,0	42,62	18,6	4,7	2,34	6,83
6	4,74	3,5	95,1	10,2	10,2	39,56	19,9	4,0	2,16	5,9
7	4,75	3,6	93,6	10,0	10,0	38,79	18,6	3,9	2,25	6,15

8	4,55	3,4	104,7	10,2	10,2	45,68	18,7	4,1	2,06	6,43
9	4,84	3,7	107,3	9,7	9,7	43,20	19,7	4,9	2,00	5,59
10	4,48	3,4	96,3	10,7	10,7	39,46	20,5	4,3	2,34	6,29
11	5,00	2,8	103,3	10,0	10,0	46,97	19,1	5,5	2,02	5,06
12	5,19	2,9	104,8	10,1	10,1	47,56	18,9	3,4	2,59	6,27
13	5,11	3,8	102,8	10,3	9,2	40,00	18,8	3,8	2,77	5,87
14	5,12	3,5	100,8	10,1	10,1	44,60	19,4	4,1	2,48	6,63
15	5,15	3,2	100,9	9,3	9,3	48,82	20,4	4,5	2,37	6,05
16	5,55	3,9	91,9	10,9	10,9	45,09	20,2	4,9	2,48	6,55
17	5,45	2,5	103,9	11,6	11,6	45,15	19,3	3,4	2,70	5,36
18	5,12	2,2	104,4	10,8	10,8	46,40	19,0	3,2	2,45	4,90
19	5,41	2,9	103,5	10,4	10,4	40,74	17,6	3,4	1,43	4,70
20	4,99	3,5	97,5	9,8	9,8	44,14	19,9	5,3	2,26	6,11
21	4,55	4,0	97,1	9,8	9,8	42,25	20,8	5,0	1,99	5,42
22	4,41	3,1	97,6	9,6	9,6	41,45	18,9	5,2	2,28	4,93
23	4,55	3,3	102,2	10,0	10,0	42,58	19,5	3,9	1,99	5,13
24	4,99	2,8	96,3	10,2	10,2	42,81	21,1	3,6	2,47	5,37
25	5,00	3,5	94,4	10,4	10,4	41,95	19,0	3,9	2,14	5,45

**Тема 12. Пробит – анализ.**

Задание. На основании изучения % гибели организмов, провести пробит-анализ и определить ЛД<sub>50</sub> и ЛД<sub>75</sub>:

№ варианта	Объект исследования	Повреждающий фактор	Доза (концентрация)						Гибель объектов, %					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	Мыши	γ-излучение, р/ч	300	400	1100	1800	3400	6200	16,3	23,9	33,3	42,8	57,3	65,4
2	Мыши	хим. препарат, мг/кг	300	500	800	1800	3200	4700	17,7	22,7	33,3	46,7	57,6	64,4
3	Крысы	γ-излучение, р/ч	300	500	800	1600	3200	4800	16,4	26,8	33,3	44,2	53,9	67,4
4	Крысы	хим. препарат, мг/кг	300	500	1100	1800	3200	4400	15,4	24,9	32,1	44,5	55,1	67,3
5	Гусеницы	γ-излучение, р/ч	300	600	900	1500	2900	4600	17,5	24,1	34,9	47,0	56,7	66,9
6	Гусеницы	хим. препарат, мг/кг	281	434	834	1540	2503	5927	15,1	24,8	35,5	45,9	55,0	65,4
7	Тля	γ-излучение, р/ч	323	452	988	1465	3491	4142	15,9	24,9	34,5	44,9	54,3	65,9
8	Тля	хим. препарат, мг/кг	298	542	766	1772	2404	5314	15,1	25,7	35,4	44,0	55,0	64,1
9	Долгоносик	γ-излучение, р/ч	271	575	1065	1367	3168	6161	14,8	24,4	34,9	44,6	54,8	64,3
10	Долгоносик	хим. препарат, мг/кг	285	408	790	1284	2875	4316	15,5	25,2	34,9	44,2	55,7	64,8
11	Медведка	γ-излучение, р/ч	302	534	935	1604	2691	6266	15,1	25,7	35,7	45,9	55,1	65,6
12	Медведка	хим. препарат, мг/кг	244	405	918	1346	2883	5917	14,1	24,9	35,1	44,6	54,5	65,0
13	Нематоды	γ-излучение, р/ч	276	420	736	1488	2904	5570	14,6	25,9	34,6	45,4	54,9	64,5
14	нематоды	хим. препарат, мг/кг	230	558	857	1338	2290	5542	15,2	25,7	35,4	44,5	55,1	65,4
15	нематоды	хим. препарат, мг/кг	293	496	752	1294	2733	4208	14,9	25,9	35,2	44,5	54,6	65,1

