

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Декан факультета агробиологии  
и земельных ресурсов, доктор с.-х.  
профессор**

**Есаулко А. Н.**

**« 11 » мая 2022 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

## **Б1.О.21 Методика опытного дела**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**35.03.04 Агрономия**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Агрономия**

Наименование профиля подготовки

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022 г.

## 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Методика опытного дела» является формирование знаний и умений будущих технологов сельскохозяйственного производства по методике опытного дела в области агрономии и методам статистической обработки результатов опытов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
(ОПК-5); Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	(ОПК-5.1) под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	<b>Знания:</b> методы закладки различных опытов
		<b>Умения:</b> заложить и провести опыты по испытанию новых агрономических приемов, технологий и сортов
		<b>Навыки/трудовые действия:</b> научных знаний по планированию и закладке полевых опытов
	(ОПК-5.2) использует классические и современные методы исследования в агрономии	<b>Знания:</b> классических и современных методов исследования в агрономии
		<b>Умения:</b> планировать научные исследования в агрономии
		<b>Навыки/трудовые действия:</b> основными элементами методики полевого опыта

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.21 «Методика опытного дела» является дисциплиной обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 4 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 3 курсе

Для освоения дисциплины «Методика опытного дела» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата:

- Математика и математическая статистика
- Ботаника;
- Физиология и биохимия растений;

Освоение дисциплины «Методика опытного дела» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Земледелие
- Растениеводство
- Основы селекции и семеноводства

- Преддипломная практика
- Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Методика опытного дела» в соответствии с рабочим учебным планом и распределение по видам работ представлены ниже.

#### Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	108/3	20		34	54	-	Зачет с оценкой
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2		4	-	-	
<i>Практическая подготовка</i>		10		18	28		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	108/3	-	-	-	0,12	-	-

#### Заочная форма обучения

курс	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	108/3	8		12	84	4	Зачет с оценкой
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2		2	-	-	-
<i>Практическая подготовка</i>							

курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	108/3	-	-	-	0,12		-

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### Очная форма обучения

№	Темы (и/или)	Количество часов	а е м о с а т о в д с т и ж										
			а	е	м	о	с	а	т	о	в	д	с

пп	разделы) дисциплины	Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1	Приемы и методы агрономических исследований	6	2	-	-	4	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-5.1 ОПК-5.2
2	Планирование, закладка и проведение опытов	30	4	-	6	20	собеседование, практико-ориентированное задание	Вопросы по темам/разделам дисциплины; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Контрольная точка по темам 1-2		2	-	-	2	-	Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-5.1 ОПК-5.2
3	Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов	24	8	-	6	10	собеседование, тест практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Контрольная точка по теме 3		2	-	-	2	-	Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-5.1 ОПК-5.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации	Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций**	Код индикаторов до- стижения компетен- ций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
4	Приемы математической статистики в агрономических исследованиях	42	6	-	16	20	собеседование, практико-ориентированное задание	Вопросы по темам/разделам дисциплины; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Контрольная точка по темам 4		2	-	-	2	-	Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Промежуточная аттестация							<b>Зачет с оценкой</b>	Перечень вопросов к зачету	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Практическая подготовка			10		18				
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>54</b>			ОПК-5.1 ОПК-5.2

**заочная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации	Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций**	Код индикаторов до- стижения компетен- ций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1	Приемы и методы агрономических исследований	12	2	-	-	10	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-5.1 ОПК-5.2
2	Планирование, закладка и проведение опытов	24	2	-	2	20	собеседование, практико-ориентированное задание	Вопросы по темам/разделам дисциплины; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-5.1 ОПК-5.2
3	Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов	24	2	-	2	20	собеседование, тест практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-5.1 ОПК-5.2
4	Приемы математической статистики в агрономических исследованиях	38	2	-	6	30	собеседование, практико-ориентированное задание	Вопросы по темам/разделам дисциплины; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-5.1 ОПК-5.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
	Контрольная точка по темам	6	-	-	2	4	Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-5.1 ОПК-5.2
	Промежуточная аттестация	4					Зачет с оценкой	Перечень вопросов к зачету	ОПК-5.1 ОПК-5.2
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>84</b>			ОПК-5.1 ОПК-5.2

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/практические	
		очная форма	заочная форма
1. Приемы и методы агрономических исследований	<p>Понятие о науке, науке сельскохозяйственной, методике опытного дела. Роль науки в развитии сельскохозяйственного производства, в решении продовольственной проблемы.</p> <p>Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Роль отечественных ученых в разработке методов агрономического исследования (М.В. Ломоносов, К.А. Тимирязев, А.Т. Болотов, И.М. Комов, И. Менделеев, А.Г. Дояренко, П.Н. Константинов, Б.А. Доспехов и др.) Организация и сеть опытных учреждений в России. Понятие о теоретическом и экспериментальном исследовании. Наблюдения и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению. Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение. Специальные методы научного исследования. Лабораторный метод исследования, определение, применение. Вегетационный метод исследования, определение, применение. Значение работ Ж. Бусенко, К.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишникова в развитии вегетационного метода. Модификации вегетационного метода исследования: почвенные, песчаные, водные культуры,</p>	2/-/2	2/-/-

	метод изолированного питания, текучих растворов и стерильных культур. Вегетационные домики, фитотроны и их роль в агрономических исследованиях.		
2. Планирование, закладка и проведение опытов	<p>Понятие о планировании. Общие принципы и этапы планирования. Выбор темы и определение задачи исследования. Изучение современного состояния вопроса. Патентно - информационный поиск. Выдвижение рабочей гипотезы или ряда конкурирующих гипотез. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. Рабочая программа и методика исследований.</p> <p>Разработка схем однофакторных опытов. Требования к схеме опыта. Понятие о кривой отклика. Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента (повторность, размер, форма, ориентация делянок, вариантов). Понятие фактора и многофакторного опыта. Полный факториальный эксперимент (ПФЭ). Понятие о поверхности отклика. Матрица планирования полного факторного эксперимента. Разбивка участка под опыт. Выделение общего контура участка, повторений, делянок. Способы разбивки прямого угла. Закрепление границ опытного участка в нестационарных и стационарных опытах. Специальные работы по уходу за опытом: поделка и прочистка дорожек, отбивка защитных полос, этикетирование. Требования к полевым работам на опытном участке, обработка почвы, внесение удобрений, посев и посадка, уход за растениями.</p> <p><b>Лекция-беседа</b></p>	4/2/2	2/2/-
3. Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов	<p>Классификация полевых опытов: агротехнические опыты и опыты по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Опыты однофакторные и многофакторные, краткосрочные и многолетние, стационарные и нестационарные, единичные и массовые (географические), лабораторно-полевые и полевые опыты в производственных условиях. Вегетационно-полевые опыты. Роль и значение многолетних и длительных многофакторных опытов в агрономии.</p> <p>Основные требования к полемому опыту: почвенно-климатическая и агротехническая типичность (представительность, репрезентативность) опыта, принцип единственного различия, проведение опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу. Агрономическая и статистическая обоснованность методики эксперимента.</p>	8/-/4	2/-/-

4. Приемы математической статистики в агрономических исследованиях	Значение и задачи статистических методов в опытном деле. Изучение общих закономерностей в случайных массовых явлениях различной природы. Генеральная совокупность и выборка. Требования, предъявляемые к выборочной совокупности. Основные понятия, термины, символика, применяемые при статистической характеристике количественной и качественной изменчивости признака. Статистические методы и теория вероятностей. Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении результатов опыта. Нормальное распределение. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях. Теоретические распределения (Стюдента, Фишера, Пирсона, Пуассона) и критерии существенности. Понятие о статистической и нулевой гипотезе. Оценка существенности разности выборочных средних в полевом опыте по t - критерию для сопряженной и несопряженной выборок. Сущность дисперсионного анализа и его преимущества перед методом парных сравнений по t- критерию. Понятие об общем варьировании в опыте, варьировании повторений, вариантов.	6/-/2	2/-/-
<b>Итого</b>		<b>20/2/10</b>	<b>8/2/-</b>

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/практические			
		очная форма		заочная форма	
		п Р а к	лаб	п Р а к	лаб
1. Приемы и методы агрономических исследований			-		-
2. Планирование, закладка и проведение опытов	<u>Лабораторное занятие</u> Планирование полевого опыта  <u>Лабораторное занятие</u> Разбивка опытного участка  <u>Лабораторное занятие</u> Наблюдения и учеты в оценке количества и качества урожая в опыте.		2/-/2		2/-/-
Контрольная работа №1 по темам 1-2			2		-
3. Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов	<u>Лабораторное занятие.</u> Элементы методики полевого опыта для различных опытов. <b>Круглый стол</b> <u>Лабораторное занятие.</u> Учет урожая.		2/2		2/2/-
			2		-

	<i>Лабораторное занятие.</i> Первичная обработка данных полевого опыта.	2/-/2	-
Контрольная работа №2 по теме 3		2	-
4. Приемы математической статистики в агрономических исследованиях.	<i>Лабораторное занятие</i> Браковка сомнительных дат и восстановление данных по урожайности. <b>Круглый стол</b>	2/2/2	2/-/-
	<i>Лабораторное занятие</i> Обработка данных наблюдений и учетов в опыте при количественной изменчивости признака	2/-/2	-
	<i>Лабораторное занятие</i> Оценка существенности разности средних независимых и сопряженных выборок по t- критерию.	2/-/2	2/-/-
	<i>Лабораторное занятие</i> Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта с однолетними культурами, заложенного методом обычных повторений.	2/-/2	2/-/-
	<i>Лабораторное занятие</i> Дисперсионный анализ данных лабораторных и вегетационных опытов	2/-/2	-
	<i>Лабораторное занятие</i> Дисперсионный анализ данных многофакторного опыта, заложенного методом обычных повторений.	2/-/-	-
	<i>Лабораторное занятие</i> Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.	2/-/-	-
	<i>Лабораторное занятие</i> Метод корреляции и регрессии	2/-/-	-
Контрольная работа №3		2	-
Контрольная работа для заочников		-	2
<b>ИТОГО</b>		<b>34/4/18</b>	<b>12/2/-</b>

\* Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

**Практические занятия** - не предусмотрены учебным планом.

**5.3. Курсовой проект (работа), учебным планом не предусмотрены.**

**5.4. Самостоятельная работа обучающегося**

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к контрольным	20	-	14	-

ным работам				
Подготовка к собеседованиям, подготовка к тестированию, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к написанию рефератов и публикаций	20	-	60	-
Подготовка к контрольной работе	-		-	
Подготовка к зачету	14		10	
<b>Итого</b>	<b>54</b>		<b>84</b>	

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методика опытного дела» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Методика опытного дела»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Методика опытного дела»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методика опытного дела»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	1.Приемы и методы агрономических исследований	1,2	1,2,3,5,6	<a href="http://www.lib.tsu.ru/">http://www.lib.tsu.ru/</a> – Научная библиотека ТГУ
2	Планирование, закладка и проведение опытов	1	1,2,3,4,5	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
3	Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов	1,2	1,2,3,5,6	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> – Научная электронная библиотека
4	Приемы математической статистики в агрономических исследованиях	1,2	1,2,3,4,7,8,9	<a href="http://www.ebscohost.com/academic/inspec">http://www.ebscohost.com/academic/inspec</a> –

#### **7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов), для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методика опытного дела»**

##### **7.1.Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

### Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
(ОПК-5.1) под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	Методика опытного дела				+				
	Ознакомительная практика								
	Технологическая практика								
	Преддипломная практика								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								
(ОПК-5.2); использует классические и современные методы исследования в агрономии	Методика опытного дела				+				
	Ознакомительная практика								
	Технологическая практика								
	Преддипломная практика								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								

### заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	курс							
		1	2	3	4	5			
(ОПК-5.1) под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	Методика опытного дела								
	Ознакомительная практика								
	Технологическая практика								
	Преддипломная практика								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								
(ОПК-5.2); использует классические и современные методы исследования в агрономии	Методика опытного дела				+				
	Ознакомительная практика								
	Технологическая практика								
	Преддипломная практика								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								

#### 7.2 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Методика опытного дела» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методика опытного дела» проводится в виде **зачета с оценкой.**

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДО-ВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

#### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения**

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

<b>№ контрольной точки</b>	<b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***</b>	<b>Максимальное количество</b>
<b>1</b>	Контрольная работа №1 по темам 1-2	20
<b>2</b>	Контрольная работа № 2 по теме 3	20
<b>3</b>	Контрольная работа №3 по темам 4	20
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
	Активность на лекционных занятиях	10
	Результативность работы на лабораторных занятиях	15
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	<b>Итого</b>	<b>100</b>

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «эк-замен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (*дифференцированный зачет, экзамен*) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*зачет, дифференцированный зачет, экзамен*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (*зачета, дифференцированного зачета, экзамена*) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*зачете, дифференцированном зачете, экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

#### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения**

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает

\_\_\_\_\_, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx \_\_\_\_\_ баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

<b>№ контрольной точки</b>	<b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***</b>	<b>Максимальное количество</b>
1.		
2.		
	Контрольная работа по всем темам дисциплины	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
<b>Итого</b>		<b>100</b>

\*\*\* Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций**

#### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете с оценкой**

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

<b>Содержание билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Теоретический вопрос №1 ( <i>оценка знаний</i> )	до 5
Теоретический вопрос №2 ( <i>оценка знаний</i> )	до 5
Задача ( <i>оценка умений и навыков</i> )	до 6
<b>Итого</b>	<b>16</b>

## **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете с оценкой**

### **Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)**

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### **Оценивание задачи**

**6 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**2 баллов** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методика опытного дела»**

Для студентов **очной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.**

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

**Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (максимум 10 баллов)**

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на практических занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

***Собеседование (оценка знаний – максимум 3 балла)***

**3 балла** – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**2,5 балла** – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**2 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**1,5 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**1 балл** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы.

***Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – максимум 5 баллов)***

**5 баллов** – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

**4 балла** – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

**3 балла** - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**2 балла** - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**1 балл** - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

**Выполнение творческих заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (форма интерактивного занятия - работа в малых группах) (оценка навыков – мах 7 баллов)**

Для студентов очной формы обучения предусмотрено выполнение двух творческих заданий. Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение одного творческого задания.

**7 баллов.** Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**5 баллов.** Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Частично сделаны неправильные выводы.

**3 балла.** Задание решено с задержкой. В выполнении нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2 балла.** Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**0-1 баллов.** Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся, набрать до 60 баллов (две контрольные точки по 30 баллов за каждую). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка по темам), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (навыков).

Знания в контрольной точке оцениваются теоретическим вопросом (максимум 5 баллов).

**Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):**

**5 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**4 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**3 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**2 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Тестирование.** В тестовом задании приводятся пять вопросов, позволяющие обучающемуся набрать 10 баллов максимум.

Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):

**10 баллов** – дано более 95% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**8 баллов** – дано более 75% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**6 баллов** – дано более 65% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**4 балла** – дано не менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**2 балла** – дано не менее 45% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**0 баллов** - дано менее 35% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

**Практико-ориентированные задания** – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

*а) творческого уровня (навыки)*, позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

**15 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**8-9 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**6-7 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**4-5 баллов.** При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2-3 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку и написания статьи или реферата (не более 15 баллов).

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата

**15 баллов.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

**10 баллов.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

**5 балла.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

**2 балла.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

#### Критерии оценки

**15 баллов.** Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**10 баллов.** Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

**5 балл.** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

### **7.4 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**

#### **Вопросы для собеседования**

##### **Приемы и методы агрономических исследований**

1. Роль науки в развитии с/х производства и необходимости постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
2. Приемы и методы исследования в научной агрономии.
3. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.
4. Современное состояние опытного дела.
5. Вегетационный метод исследования, его модификации, характерные особенности и случаи применения.
7. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования.
8. Лабораторный метод исследования, применение.
9. Выбор земельного участка под опыт и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные рекогносцировочные посева.
10. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения.

## **Планирование, закладка и проведение опытов**

1. Основные элементы методики полевого опыта. Краткая характеристика элементов.
2. Площадь, форма и направление опытной делянки. Влияние площади опытной делянки на типичность опыта и ошибку эксперимента.
3. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
4. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта
5. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей.
6. Размещение делянок, повторений и вариантов в полевом опыте.
7. Стандартные методы размещения вариантов в полевом опыте. Их преимущества и недостатки сравнению с другими методами размещения вариантов.
8. Систематическое размещение вариантов в полевом опыте. Недостатки систематического размещения вариантов и их статистическая необоснованность.
9. Рендомизированные методы размещения вариантов. Техника рендомизации.
10. Размещение вариантов в полевом опыте по методу полной рендомизации и рендомизации внутри повторений, по методу латинского квадрата, прямоугольника, расщепленной делянки и решетки
11. Значение правильного учета урожая. Осмотр и подготовка полевого опыта к уборке урожая, методы учета урожая в полевом опыте.
12. Научные основы современных методов размещения вариантов в опыте.
13. Полевые работы на опытном участке. Специальные работы по уходу за опытом.
14. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в производственных условиях. Полевой опыт в условиях производства и производственный опыт. В чем их различие?
15. Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент.
16. Особенности условий проведения полевого опыта.
17. Документация и отчетность по полевому опыту.
18. Разбивка участка под опыт.
19. Выбор темы при планировании опыта.

## **Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов**

1. Особенности полевых опытов в луговодстве. Опыты на сенокосах.
2. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - внутризагонное размещение всей схемы опыта.
3. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельный загон.
4. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельное пастбище. Подбор животных для опытов.
5. Опыты по учету эффективности новых агротехнических приемов и сортов. Демонстрационные опыты.
6. Опыты-пробы и точные сравнительные опыты в условиях производства.
7. Опыты с плодовыми, ягодными культурами и виноградом.
8. Полевые опыты с овощными культурами открытого и закрытого грунта.
9. Полевые опыты в условиях орошения.
10. Опыты по защите почв от водной и ветровой эрозии.
11. Опыты на полях, защищенных лесными полосами.

## **Приемы математической статистики в агрономических исследованиях**

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

### **Интерактивные занятия**

*Круглый стол.* Согласно теме занятия все обучающиеся выступают в роли пропонентов, т.е. выражают мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников. У пропонента две задачи: добиться, чтобы оппоненты поняли его и поверили; все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения. Круглый стол играет информационную роль и не служит инструментом выработки конкретных решений. При участии в Круглом столе обучающиеся дают ответы на все поставленные вопросы, делают выводы в конце занятия.

### **Типовые практико-ориентированные задания для выполнения на лабораторных работах**

## **Приемы и методы агрономических исследований**

Дополните:

У истоков создания сельскохозяйственной науки в России стоял...

Первую инструкцию по методике закладки опытов в России написал...

Методы исследования в научной агрономии:

	Исследование осуществляемое
1. лабораторный	- в поле в приборах
2. лизиметрический	- в поле в сосудах без дна
3. вегетационный	- в искусственной, но агрономически
4. полевой	- в лаборатории в искусственных, контролируемых условиях
5. вегетационно-полевой	- в поле в естественных почвенно-климатических условиях

## **Планирование, закладка и проведение опытов**

Определить последовательность этапов в планировании эксперимента.

- разработка программы и методики исследований
- выбор темы
- разработка рабочей гипотезы
- изучение литературы

## **Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов**

Определить особенности полевых опытов с плодовыми культурами и виноградом, опыты проводятся:

- на провокационных фонах
- с многолетними культурами, требующими индивидуального ухода и учета урожайности
- на инфицированных фонах

## **Приемы математической статистики в агрономических исследованиях**

Определить доверительные уровни вероятности при оценке результатов опыта в исследованиях по агрономии

- 68
- 95
- 99

## **Типовые контрольные работы для очной формы обучения**

### **Задание к контрольной работе 1**

Теоретический вопрос (оценка знаний): (4 балла).

Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования.

Лабораторный метод исследования, применение.

Практико-ориентированное задание (оценка умений): (6 баллов)

Вариант № \_\_\_\_\_

По схеме размещения полевого опыта определить:

а) сколько в опыте делянок, вариантов, повторностей, повторений

б) метод размещения делянок, повторений, вариантов,

Ответ оформить в виде таблицы

Показатель	Опыт				
	1	2	3	4	5
Сколько в опыте:					
вариантов					
повторностей					
повторений					
Методы размещения:					
повторений					
вариантов					

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (10 баллов)

Составить схему размещения вариантов с качественными вариантами

Составить схему опыта с количественными вариантами

## Контрольная работа 2

Теоретический вопрос (оценка знаний): (4 балла).

Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение,  $t$  - распределение Стьюдента,  $F$  - распределение Фишера,  $\chi^2$  - распределение, распределение Пуассона.

Оценка существенности разности в опыте по  $t$  критерию - Стьюдента для сопряженной несопряженной выборок.

Практико-ориентированное задание (оценка умений): (6 баллов)

Оценка существенности различий по урожайности между вариантами полевого опыта по  $t$  – критерию стьюдента

**Задание:** по методу размещения вариантов и повторений в полевом опыте определить метод статистической обработки по  $t$  – критерию стьюдента, провести статистическую обработку и сделать вывод

*Выполнение работы*

1. По схеме размещения опыта определить количество вариантов, повторностей, повторений, метод размещения повторений и вариантов.

Схема размещения опыт

2. Определить метод обработки данных по урожайности в полевом опыте по  $t$  – критерию Стьюдента

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (10 баллов)

Определить существенны или несущественны данные полевого опыта по по  $t$  – критерию стьюдента

Определить разность между вариантами полевого опыта

## Контрольная работа 3

Теоретический вопрос (оценка знаний): (4 балла).

Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.

Оценка существенности различий в опыте по критериям НСР. Группировка вариантов.  
Практико-ориентированное задание (оценка умений): (6 баллов)

Дисперсионный анализ однофакторного опыта, заложенного по методу неорганизованных повторений

Контрольные вопросы

1. Особенности дисперсионного анализа опыта, заложенного по методу неорганизованных повторений

При отсутствии повторений определяется  $C_p$

2. Математическая модель (формула) дисперсионного анализа

$$C_y = C_v + C_z$$

**Выполнение работы**

**Урожайность**..... ц/га

№	Вариант	Повторность				$\Sigma v$	$\bar{x}$
		1	2	3	4		
1	Юна	37.3	39.4	38.3	37.9		
2	Скифянка	40.4	40.9	41.0	41.4		
3	Донецкая 76	39.8	40.1	39.8	40.0		
4	Есаул	42.5	42.9	41.9	42.5		
5	Юбилейная 75	39.9	40.0	42.0	41.9		

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (10 баллов)

Сделать вывод о существенности и несущественности разности между вариантами опыта.  
 Определить группу каждого варианта.

**Тематика рефератов.**

1. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.
2. Современное состояние опытного дела.
3. Вегетационный метод исследования, его модификации, характерные особенности и случаи применения.
4. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования. Виды полевых опытов.
5. Лабораторный метод исследования, применение.
6. Выбор земельного участка и подготовка земельного участка под опыт. Уравнивательные и рекогносцировочные посевы.
7. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения.
8. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту: типичность, принцип единственного различия, закладка опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
9. Роль науки в развитии с/х производства и необходимости постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
10. Приемы и методы исследования в научной агрономии.
11. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.

**Вопросы к зачету**

1. Роль науки в решении экологических проблем и необходимость постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
2. Приемы и методы исследования в экологии.

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

35. Генеральная и выборочная совокупность. Требования к выборке. Выборка сопряженная и несопряженная.
36. Статистические характеристики при количественной и качественной изменчивости.
37. Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение,  $t$  – распределение Стьюдента,  $F$  – распределение Фишера,  $\chi^2$  – распределение, распределение Пуассона.
38. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях.
39. Понятие об ошибке эксперимента и ошибке заключения в опыте.
40. Оценка существенности разности в опыте по  $t$  – критерию Стьюдента для сопряженной и несопряженной выборок.
41. Понятие о нулевой гипотезе. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
42. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной даты» к совокупности. Восстановление выпавших деленок.
43. Сущность и основы дисперсионного анализа.
44. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений.
45. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.
46. Оценка существенности различий в опыте по критериям  $F$ , НСР, ЗЕ. Группировки вариантов.
47. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и сущность различий в опыте.
48. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции.
49. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.
50. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение.
51. Первичная обработка результатов. Ковариационный анализ.
52. Дисперсионный анализ опыта с многолетними и многосборовыми культурами.
53. Планирование методики полевого опыта.
54. Методика полевых опытов с гербицидами.
55. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии, уравнение регрессии.
56. Биоиндикация и биотестирование при оценке загрязнения окружающей среды.
57. Применение биоиндикаторов в экологических исследованиях.
58. Виды экологического мониторинга. Организация и методика проведения.
59. Применение картографирования в экологических исследованиях.
60. Экологическое прогнозирование. Проблемы прогнозирования.
61. Особенности методики проведения опытов с гербицидами.

**Типовая контрольная точка по всем темам дисциплины (тестирование) для студентов заочной формы обучения**

Теоретический вопрос (оценка знаний): (5 баллов)

Виды полевых опытов в условиях производства

- Опыты пробы
- Демонстрационные
- Лабораторно- полевые
- Точные сравнительные опыты
- Опыты по учету эффективности новых агротехнических приемов и сортов
- Длительные опыты

Практико-ориентированные задания (оценка умений): (10 баллов)

Определить по формуле дисперсионного анализа размещения вариантов по методу полной рендомизации:

- $C_y = C_p + C_v + C_z$
- $C_y = C_v + C_z$
- $C_y = C_p + C_c + C_v + C_z$

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (15 баллов)

Особенности методики полевых опытов в условиях орошения:

- опытные делянки располагаются перпендикулярно к основному оросителю
- боковые защитные полосы не выделяются
- концевые защитные полосы увеличиваются до 4-6 м.

В процессе освоения дисциплины «Основы научных исследований» студентами, обучающимися по заочной форме, в качестве самостоятельной подготовки, предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа разработана в нескольких вариантах. Вариант назначается студенту по последней и предпоследней цифре зачетной книжки, при этом цифра «0» соответствует варианту № 10.

Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами-заочниками. Контрольная работа включает: два теоретических вопроса и три практико-ориентированных задания.

Теоретический вопрос (оценка знаний): (2,5 балла).

Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент.

Опыты-пробы и точные сравнительные опыты в условиях производства

Практико-ориентированные задания (оценка умений): (10 баллов).

Составить схему опыта с качественными вариантами

Составить схему размещения опыта с количественными вариантами

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (15 баллов).

Определить задачи статистической обработки результатов опыта:

- внести изменения в полученные результаты опыта
- дать объективную оценку полученным результатам
- определить существенность различий между вариантами опыта.

### **Вопросы и задания к зачету**

1. Роль науки в развитии с/х производства и необходимости постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
2. Приемы и методы исследования в научной агрономии.
3. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.
4. Современное состояние опытного дела.
5. Вегетационный метод исследования, его модификации, характерные особенности и случаи применения.
6. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования.
7. Лабораторный метод исследования, применение.
8. Выбор земельного участка под опыт и подготовка земельного участка под опыт. Уравнивательные рекогносцировочные посевы.
9. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения.
10. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту:
11. типичность, принцип единственного различия, закладка опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
12. Основные элементы методики полевого опыта. Краткая характеристика элементов.
13. Площадь, форма и направление опытной делянки. Влияние площади опытной де-

- лянки на типичность опыта и ошибку эксперимента.
14. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
  15. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта
  16. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей.
  17. Размещение делянок, повторений и вариантов в полевом опыте.
  18. Стандартные методы размещения вариантов в полевом опыте. Их преимущества и недостатки сравнению с другими методами размещения вариантов.
  19. Систематическое размещение вариантов в полевом опыте. Недостатки систематического размещения вариантов и их статистическая необоснованность.
  20. Рендомизированные методы размещения вариантов. Техника рендомизации.
  21. Размещение вариантов в полевом опыте по методу полной рендомизации и рендомизации внутри повторений, по методу латинского квадрата, прямоугольника, расщепленной делянки и решетки
  22. Значение правильного учета урожая. Осмотр и подготовка полевого опыта к уборке урожая, методы учета урожая в полевом опыте.
  23. Научные основы современных методов размещения вариантов в опыте.
  24. Полевые работы на опытном участке. Специальные работы по уходу за опытом.
  25. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в производственных условиях. Полевой опыт в условиях производства и производственный опыт. В чем их различие?
  26. Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент.
  27. Особенности условий проведения полевого опыта.
  28. Документация и отчетность по полевому опыту.
  29. Разбивка участка под опыт.
  30. Выбор темы при планировании опыта.
  31. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочих гипотез. Составление рабочей программы и методики исследований.
  32. Планирование однофакторных опытов.
  33. Планирование наблюдений и учетов в опыте. Требования, предъявляемые к взятию проб. Сроки и частота проведения наблюдений.
  34. Особенности полевых опытов в луговодстве. Опыты на сенокосах.
  35. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - внутризагонное размещение всей схемы опыта.
  36. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельный загон.
  37. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельное пастбище. Подбор животных для опытов.
  38. Опыты по учету эффективности новых агротехнических приемов и сортов. Демонстрационные опыты.
  39. Опыты-пробы и точные сравнительные опыты в условиях производства.
  40. Опыты с плодовыми, ягодными культурами и виноградом.
  41. Полевые опыты с овощными культурами открытого и закрытого грунта.
  42. Полевые опыты в условиях орошения.
  43. Опыты по защите почв от водной и ветровой эрозии.
  44. Опыты на полях, защищенных лесными полосами.
  45. Значение многофакторных опытов. Полный факториальный эксперимент.
  46. Значение и задачи математической статистики в опытном деле.
  47. Генеральная и выборочная совокупность. Требования к выборке. Выборка сопряженная и несопряженная.

48. Статистические характеристики при количественной и качественной изменчивости.
49. Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение,  $t$  - распределение Стьюдента,  $F$  - распределение Фишера,  $\chi^2$  - распределение, распределение Пуассона.
50. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях.
51. Понятие об ошибке эксперимента и ошибке заключения в опыте.
52. Оценка существенности разности в опыте по  $t$  критерию - Стьюдента для сопряженной несопряженной выборок.
53. Понятие о нулевой гипотезе. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
54. Проверка гипотезы о принадлежности "сомнительной даты" к совокупности. Восстановление выпавших делянок.
55. Сущность и основы дисперсионного анализа.
56. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений.
57. Особенности дисперсионного анализа с выпавшими делянками, повышенным количеством контролей.
58. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.
59. Оценка существенности различий в опыте по критериям  $F$ , НСР, ЗЕ. Группировка вариантов.
60. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.

#### **Практико-ориентированные задания.**

1. Составить схему однофакторного опыта на 7 вариантов. Варианты различаются качественно. Показать схему размещения опыта, если:
  - а)  $n$  (повторность) = 3, размещение делянок одноярусное, повторений – сплошное, вариантов – систематическое;
  - б)  $n = 3$ , размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов- метод рендомизированных повторений;
  - в)  $n = 4$ , размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов - систематическое;
  - г)  $n = 3$ , размещение делянок одноярусное, повторений - сплошное, вариантов-метод рендомизированных повторений;
  - д)  $n = 4$ , размещение делянок одноярусное, повторений - разбросанное, вариантов - рендомизированное;
2. Составить схему многофакторного опыта  $3 \times 4$ . Показать схему размещения опыта, если:
  - а)  $n = 4$ , размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов- систематическое.
  - б)  $n = 4$ , размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов- рендомизированное.
  - в)  $n = 4$ , размещение вариантов по методу расщепленной делянки.
  - г)  $n = 4$ , размещение вариантов по методу латинского прямоугольника.
  - д)  $n = 3$ , размещение делянок- одноярусное, повторений - разбросанное, вариантов- рендомизированное.
3. Составить схему многофакторного опыта  $5 \times 2 \times 2$ . Показать схему размещения опыта, если:
  - а)  $n = 3$ , размещение делянок многоярусное, повторений – сплошное, вариантов – систематическое.
  - б)  $n = 3$ , размещение делянок многоярусное, повторений – сплошное, вариантов – рендомизированное.

4. Спланировать полевой опыт (условия для выполнения задания студент получает на кафедре).

*I. Основные сведения.*

1. Спланировать полевой опыт по теме:

2. Вид опыта \_\_\_\_\_

*II. При выполнении задания придерживаться следующего плана:*

1. Разработать схему опыта, если число вариантов равно:

2. Описать принцип единственного различия применительно к спланированному опыту.

3. Повторность опыта (п) \_\_\_\_\_

4. Площадь опытной делянки, \* м<sup>2</sup>:

посевная \_\_\_\_\_ (ширина \_\_\_\_\_ м, длина \_\_\_\_\_ м);

учетная \_\_\_\_\_ (ширина \_\_\_\_\_ м, длина \_\_\_\_\_ м).

5. Защитные полосы, м: \*\*

боковые \_\_\_\_\_

концевые \_\_\_\_\_

для разворота машин и орудий вокруг опыта \_\_\_\_\_

6. Размещение в опыте делянок \_\_\_\_\_, повторений \_\_\_\_\_, вариантов \_\_\_\_\_

7. Начертить схематический план размещения полевого опыта.

Указать все размеры: делянок, защиток, повторений, дорог и дорожек, длину и ширину всего участка, номера делянок, вариантов, при необходимости повторений.

8. Описать методику выбора земельного участка под планируемый опыт.

9. Определите формулу дисперсионного анализа экспериментальной информации, полученной в опыте, в первую очередь урожайности.

10. Разработать методику 2-х сопутствующих наблюдений, требующих взятия выборок.

Указать сроки взятия и место взятия выборки (на каких вариантах, повторностях).

Методика 1-го наблюдения. Методика 2-го наблюдения

---

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

1. ЭБС "Znanium": Кузнецов И. Н. Основы научных исследований / Кузнецов И.Н., - 4-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. - 284 с.: ISBN 978-5-394-02952-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415064>

2. ЭБС "Znanium": Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров / Шкляр М.Ф., - 2-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. - 208 с.: 60x84 1/16 ISBN 978-5-394-02518-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/340857>

3. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Донец, И. А. Основные элементы методики полевого опыта [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агрономия" / И. А. Донец, Н. С. Чухлебова, А. С. Голубь ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 1,54 МБ.

### **Дополнительная литература.**

1. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур [электронный полный текст] : учеб. пособие для

- студентов вузов по направлению 110400 - Агрономия / В. Г. Агеев [и др.] ; СтГАУ. - 5-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 1,02 МБ. - (Гр. УМО).
2. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Основы научных исследований в агрономии [электронный ресурс]: рабочая тетрадь для лабораторных работ/ сост. Г.П. Полоус, А.И. Войсковой, В.И. Жабина. – Ставрополь: АГРУС, 2008.- 489 КБ.
2. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Полоус, Г. П. Основы научных исследований в агрономии [электронный полный текст] : метод. указ. по выполнению контрольной работы и тесты для студентов заочного отделения вузов по направлению 110400 – Агрономия с квалификацией (степенью) бакалавр и профилю подготовки 110400.62 – Агрономия / Г. П. Полоус, А. И. Войсковой, В. И. Жабина ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 304 КБ.
3. Доспехов, Б. А.Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов с.-х. вузов по агр. специальностям / Б. А. Доспехов. - 6-е изд., стер. - М. : Альянс, 2011. - 352 с. : ил. - (Гр. МСХ РФ).
4. Полоус, Г. П. Основы научных исследований в агрономии : метод. указания по специальности 311200 - Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции, 310400 - Защита растений. - Ставрополь : АГРУС, 2004. - 36 с.
5. Доспехов, Б. А.Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. - М. : Колос, 1972. - 207 с. - (Учебники и учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений). Кол-во экземпляров: всего - 24
6. Экология: методы исследований : учеб.-метод. пособие / сост.: О. Г. Шабалдас, Т. Г. Зеленская, О. А. Пospelова, Е. Е. Степаненко ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2009. - 136 с.
7. Научные исследования: понятийно-терминологическая специфика : справ. пособие / В. И. Трухачев, С. Г. Светуных, Т. В. Хан, Е. Л. Торощев, А. В. Гладилин ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2005. - 128 с. - (75 лет СтГАУ). Кол-во экземпляров: всего - 30
8. Известия РАН. Серия биологическая (периодическое издание).
9. Достижения науки и техники АПК (периодическое издание).

Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Донец, И. А. Основные элементы методики полевого опыта [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агрономия" / И. А. Донец, Н. С. Чухлובה, А. С. Голубь ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017.

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

1. <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ
2. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
3. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека
4. <http://www.ebscohost.com/academic/inspec> – Базаданных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing

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

##### **Раздел 1. Приемы и методы агрономических исследований**

Понятие о науке, науке сельскохозяйственной, методике опытного дела. Роль науки в развитии сельскохозяйственного производства, в решении продовольственной проблемы.

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.

Роль отечественных ученых в разработке методов агрономического исследования (М.В. Ломоносов, К.А. Тимирязев, А.Т. Болотов, И.М. Комов, И. Менделеев, А.Г. Дояренко, П.Н. Константинов, Б.А. Доспехов и др.) Организация и сеть опытных учреждений в России. Понятие о теоретическом и экспериментальном исследовании. Наблюдения и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению. Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение. Специальные методы научного исследования. Лабораторный метод исследования, определение, применение. Вегетационный метод исследования, определение, применение. Значение работ Ж. Бусенко, К.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишникова в развитии вегетационного метода. Модификации вегетационного метода исследования: почвенные, песчаные, водные культуры, метод изолированного питания, текучих растворов и стерильных культур. Вегетационные домики, фитотроны и их роль в агрономических исследованиях.

Лизиметрический метод, задачи лизиметрических исследований. Роль русских, советских и зарубежных ученых в разработке метода лизиметрического исследования. Основные конструкции лизиметров (бетонные, кирпичные, пластмассовые, металлические, лизиметрические воронки). Значение лизиметрических исследований в связи с мелиорацией и химизацией земледелия в России.

Полевой опыт – основной специфический метод исследования в агрономической науке. Сущность и отличие опыта от других методов исследования, применяемых в агрономии.

Классификация полевых опытов: агротехнические опыты и опыты по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Опыты однофакторные и многофакторные, краткосрочные и многолетние, стационарные и нестационарные, единичные и массовые (географические), лабораторно-полевые и полевые опыты в производственных условиях. Вегетационно-полевые опыты. Роль и значение многолетних и длительных многофакторных опытов в агрономии.

Основные требования к полевому опыту: почвенно-климатическая и агротехническая типичность (представительность, репрезентативность) опыта, принцип единственного различия, проведение опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу. Агрономическая и статистическая обоснованность методики эксперимента.

Виды ошибок в полевом опыте (случайные, систематические, грубые) и источники их возникновения. Требования к земельному участку. История опытного участка. Рельеф опытного участка. Уравнительные и рекогносцировочные посевы. Дробные учеты урожая. Особенности условий проведения полевого опыта. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы. Закономерности территориальной (пространственной) изменчивости плодородия почвы опытных участков.

## **Раздел 2. Планирование, закладка и проведение опытов**

Понятие о планировании. Общие принципы и этапы планирования. Выбор темы и определение задачи исследования. Изучение современного состояния вопроса. Патентно - информационный поиск. Выдвижение рабочей гипотезы или ряда конкурирующих гипотез. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. Рабочая программа и методика исследований.

Разработка схем однофакторных опытов. Требования к схеме опыта. Понятие о кривой отклика. Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента (повторность, размер, форма, ориентация делянок, вариантов).

Понятие фактора и многофакторного опыта. Полный факториальный эксперимент (ПФЭ). Понятие о поверхности отклика. Матрица планирования полного факторного эксперимента.

Планирование наблюдений и учетов в полевом опыте

Основные требования к наблюдениям и учетам в полевом опыте и общие принципы планирования. Типы выборок и требования к выборке. Сроки и частота проведения наблюде-

ний. Принципы планирования размера выборочных наблюдений при количественной и качественной изменчивости в полевом опыте. Эффективность различных методов отбора растительных и почвенных проб. Агрохимические, биологические, биометрические и др. наблюдения и учеты в оценке количества и качества урожая в опыте.

### **Раздел 3. Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов**

Разбивка участка под опыт. Выделение общего контура участка, повторений, делянок. Способы разбивки прямого угла. Закрепление границ опытного участка в нестационарных и стационарных опытах. Специальные работы по уходу за опытом: поделка и прочистка дорожек, отбивка защитных полос, этикетирование. Требование к полевым работам на опытном участке, обработка почвы, внесение удобрений, посев и посадка, уход за растениями. Уборка и учет урожая. Значение правильного учета урожая. Понятие о выключках. Выключки временные и постоянные. Браковка целых делянок. Способы уборки урожая. Методы учета урожайности: сплошной учет, учет по пробным снопам, пробным площадкам и отдельными растениями. Особенности учета урожайности отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых. Методы поправок на изреженность пропашных культур в полевом опыте. Требования к документации результатов исследований. Формы документов: полевой дневник, отчетные карточки, рабочие тетради, журнал полевого опыта. Порядок ведения, хранения и проверки документации по опытам. Применение ЭВМ в агрономических исследованиях для ведения документации, создание базы и банка данных. Основные разделы научного отчета. Литературное оформление и внедрение научных достижений - заключительный этап экспериментальной работы. Внедрение научных достижений в производство. Реклама и реализация (продажа) научных разработок.

### **Раздел 4. Применение математической статистики в агрономических исследованиях**

Значение и задачи статистических методов в опытном деле. Изучение общих закономерностей в случайных массовых явлениях различной природы. Генеральная совокупность и выборка. Требования, предъявляемые к выборочной совокупности. Основные понятия, термины, символика, применяемые при статистической характеристике количественной и качественной изменчивости признака. Статистические методы и теория вероятностей.

Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении результатов опыта. Нормальное распределение. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях. Теоретические распределения (Стьюдента, Фишера, Пирсона, Пуассона) и критерии существенности. Понятие о статистической и нулевой гипотезе. Оценка существенности разности выборочных средних в полевом опыте по  $t$ -критерию для сопряженной и несопряженной выборок.

Сущность дисперсионного анализа и его преимущества перед методом по парным сравнений по  $t$ -критерию. Понятие об общем варьировании в опыте, варьировании повторений, вариантов.

Случайное (остаточное) варьирование. Критерии дисперсионного анализа  $F$ ,  $HSP$ ,  $ЗЕ$ . Оценка существенности разности по вариантам в опыте. Группировка вариантов по  $HSP$  или  $ЗЕ$ . Дисперсионный анализ результатов однофакторных полевых, лабораторных, вегетационных и лизиметрических опытов. Особенности дисперсионного анализа опыта с выпавшими делянками, повышенным количеством контролей в схеме. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов. Преобразование данных наблюдений и учетов. Цель преобразований. Значение корреляционного и регрессионного анализа в опытной работе. Понятие о корреляции и регрессии. Коэффициент корреляции, ошибка и существенность прямолинейной корреляции и регрессии. Множественная и криволинейная корреляции. Корреляционное отношение. Корреляция между качественными признаками. Уравнение регрессии, их использование при программировании урожайности и составлении прогнозов распространения болезней и вредителей.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

**11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Windows Server STDCORE AllLng License/Software Assurance Pack Academic OLV 16 Licenses Level E Additional Product Core Lic 1 Year.

Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License

При осуществлении образовательного процесса также используется Электронный учебник по дисциплине «Овощеводство»: (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, № 2015616098 от 29.05.15 г.).

**11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

<https://explore.zoom.us/ru/products/meetings/>

**11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методика опытного дела»**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 274, площадь – 48,3 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 30 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., LCD дисплей – 1 шт., ЖК монитор LG – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 275, площадь – 40,7 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

3	<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</p> <p><i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м<sup>2</sup>)</i></p> <p><i>2. Учебная аудитория Лаборатория технологии возделывания полевых культур (ауд. 267) (площадь 50 м<sup>2</sup>)</i></p>	<p>1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>2. Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, оборудование для проведения комплексного агрохимического обследования почв – 1 шт., атомный-абсорбционный спектрометр – 1 шт., спектрофотометр – 1 шт., планшетный фотометр – 1 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
4	<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 275, площадь – 40,7 м<sup>2</sup>).</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информацион-</p>

		но-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 275, площадь – 40,7 м2).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

#### **д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «\_Методика опытного дела \_» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования/ по направлению подготовки /35.03.04 «Агрономия» и учебного плана по профилю подготовки «Агрономия»

Автор: к.с.-х.н., доцент \_\_\_\_\_ Донец И.А.

Рецензенты: к.с.-х.н, доцент \_\_\_\_\_ Есаулко Н.А.

к. биол.н., доцент \_\_\_\_\_ Лобанкова О.Ю.

Рабочая программа дисциплины «\_Методика опытного дела \_» рассмотрена на заседании кафедры \_общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства \_ протокол №\_12\_ от « 11» \_мая\_\_2022\_\_ г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО/ и учебного плана по направлению подготовки / 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана по профилю подготовки «Агрономия»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Власова О.И. /

Рабочая программа дисциплины «\_Методика опытного дела» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов №\_6\_ от «\_11\_»\_мая\_2022 г. и ФГОС ВО/ и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана по профилю подготовки «Агрономия»

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / Дрепа Е.Б. /

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Методика опытного дела»**  
 по подготовке бакалавра по программе бакалавриата  
 по направлению подготовки

<b>35.03.04</b>	<b>Агрономия</b>
код	направление подготовки
	<b>Агрономия</b> Профиль
<b>Форма обучения – очная, заочная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 20 ч., в том числе практическая подготовка – 10 ч., практические (лабораторные) занятия – 34 ч., в том числе практическая подготовка - 18 ч., самостоятельная работа – 54 ч., в том числе практическая подготовка – 28 ч., контроль – ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 8 ч., в том числе практическая подготовка - 4 ч., практические (лабораторные) занятия – 12 ч., в том числе практическая подготовка – 8 ч., самостоятельная работа – 84 ч, в том числе практическая подготовка – 40 ч., контроль – 4 ч.
<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Является формирование знаний и умений будущих технологов сельскохозяйственного производства по методике опытного дела в области агрономии и методам статистической обработки результатов опытов.</b>
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.О.21 «Методика опытного дела» является дисциплиной обязательной части образовательной программы.
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</b> <b>ОПК-5 - способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b> <i>ОПК-5.1 - под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии;</i> <i>ОПК-5.2 - использует классические и современные методы исследования в агрономии;</i>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b> <b>Знания:</b> - методов закладки различных опытов (ОПК-5.1); - классических и современных методов исследования в агрономии (ОПК-5.2); <b>Умения:</b> - заложить и провести опыты по испытанию новых агрономических приемов, технологий и сортов (ОПК-5.1); - планирования этапов научных исследований в агрономии (ОПК-5.2); <b>Навыки:</b> - научных знаний по планированию и закладке полевых опытов (ОПК-5.1);

	- использования основных элементов методики полевого опыта (ОПК-5.2);
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	1.Приемы и методы агрономических исследований 2.Планирование, закладка и проведение опытов 3.Частные вопросы закладки и проведения полевых опытов 4.Приемы математической статистики в агрономических исследованиях
<b>Форма контроля</b>	<u>Очная форма обучения</u> : 4 семестр – зачет с оценкой <u>Заочная форма обучения</u> : 3 курс – зачет с оценкой, контрольная работа.
<b>Авторы:</b>	доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева И. А. Донец