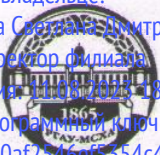


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 2023.05.18:40:47
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5554c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет агротехнологий, инженерии и землеустройства
Кафедра агрономии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.зам. директора по учебной работе
Т.Н. Пимкина
« 30 » 105 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 МЕТОДИКА ОПЫТНОГО ДЕЛА

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 «Агрономия»

Направленности: «Агробизнес»,

«Защита растений и фитосанитарный контроль»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2023

Калуга, 2023

Разработчик: Савин М.И., преподаватель

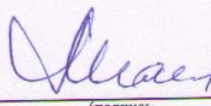


«18» 05 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Агрономии» протокол № 9 от «18» 05 2023 г.

Зав. кафедрой Исаков А.Н., д.с.х.н., доцент



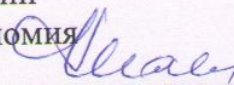
(подпись)

«18» 05 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Исаков А.Н., д.с.х.н., доцент



(подпись)

«30» 05 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой агрономии Исаков А.Н., д.с.х.н., доцент



(подпись)

«30» 05 2023 г.

Проверено:

Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	27
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.21 «Методика опытного дела» для подготовки бакалавра по направлению
35.03.04 «Агрономия»,
направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Цель освоения дисциплины: формирование знаний и умений по методам агрономических исследований, планированию, технике закладке и проведению эксперимента, применению статистических методов оценки опытных данных.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» направленности «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Универсальные (УК):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.3 - аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.

Общепрофессиональные (ОПК):

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;

ОПК-5.2 - использует классические и современные методы исследования в агрономии.

Краткое содержание дисциплины: Виды и методы научных исследований. Компоненты эксперимента. Планирование сельскохозяйственного эксперимента. Техника закладки и проведения полевого опыта. Методика наблюдений, анализов и учётов. Документация и отчётность. Статистическая обработка данных научного исследования. Сущность выборочного метода. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости. Статистические методы проверки гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ в агрономических исследованиях. Дисперсионный анализ.

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа).

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Методика опытного дела» является формирование знаний и умений по методам агрономических исследований, планированию, технике закладке и проведению эксперимента, применению статистических методов оценки опытных данных.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Методика опытного дела» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» направленности «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Дисциплина «Методика опытного дела» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методика опытного дела» являются дисциплины: «Почвоведение с основами географии почв», «Агрохимия», «Математика и математическая статистика».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методика опытного дела», далее будут использованы при изучении дисциплин «Земледелие», «Растениеводство», «Экономика и организация предприятий АПК» и других, в научно-исследовательской деятельности. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения преддипломной практики и выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Методика опытного дела» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 - аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода	систему планирования эксперимента, объема выборки, эмпирических и теоретических распределений, статистических методов проверки гипотез	вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприёмов	навыками проведения научно-исследовательской работы, методами проведения статистических анализов результатов научно-исследовательской работы и формулирования выводов
2	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	этапы планирования эксперимента; методику закладки и проведения полевого опыта, методику учёта урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчётности	заложить и провести вегетационный и полевой опыты; составить и обосновать программу и методику проведения полевых и лабораторных наблюдений и анализов	методами закладки и проведения полевых опытов
			ОПК-5.2 - использует классические и современные методы исследования в агрономии	основные методы агрономических исследований; статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических исследованиях	применять классические и современные методы исследования в агрономии	навыками экспериментального исследования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	54	54
Аудиторная работа	54	54
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	72	72
Подготовка к экзамену (контроль)	18	18
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	12	12
Аудиторная работа	12	12
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6	6
2. Самостоятельная работа (СРС)	123	123
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	123	123
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Вне-аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента	48	8	10	30
Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования	96	10	26	60
Итого по дисциплине	144	18	36	90*

* В том числе подготовка к экзамену (контроль)

Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента

Тема 1. Виды и методы научных исследований. Компоненты эксперимента

Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований, современное состояние опытного дела, организация и сеть опытных учреждений в России.

Сущность и принципы научного исследования. Общая классификация видов научной деятельности. Фундаментальные и прикладные исследования, взаимодействие между ними. Наблюдение и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению и эксперименту. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение. Классификация и характеристика основных методов исследования в научной агрономии. Лабораторные эксперименты, вегетационный и лизиметрический методы. Полевой эксперимент. Научные открытия, разработки и изобретения.

Методика вегетационного опыта. Основные требования к вегетационному опыту. Разработка методики водных, песчаных и почвенных культур. Техника проведения вегетационных опытов. Фитотроны и их роль в агрономических исследованиях.

Методика проведения лабораторных и лизиметрических экспериментов. Полевой опыт. Основные требования к полевому опыту: типичность, принцип единственного различия, проведение опыта на специально выделенном и изученном участке, учёт урожая и достоверность опыта по существу. Агрономическая и статистическая обоснованность методики эксперимента.

Классификация полевых опытов. Агротехнические опыты и опыты по испытанию селекционных образцов и сортов сельскохозяйственных культур. Однофакторные и многофакторные опыты. Роль и значение многолетних и длительных многофакторных опытов в агрономии.

Особенности условий проведения полевого опыта. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы. Закономерности территориальной (пространственной) изменчивости плодородия почвы опытных участков. Выбор и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные и рекогносцировочные

посевы. Роль дробных учетов урожаев в планировании рациональной структуры опыта с полевыми культурами.

Понятие о методике полевого опыта и слагающих её элементах: число вариантов, площадь, форма и ориентация делянок, повторность, размещение повторений или блоков, делянок и вариантов, метод учёта урожая и организация опыта по времени.

Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.

Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта: современные (рэндомизированные), систематические и стандартные методы. Сравнительная эффективность систематического и рэндомизированного размещения вариантов по делянкам в зависимости от характера пространственного варьирования плодородия земельных участков. Техника рэндомизации вариантов (жребий, таблица случайных чисел, готовые рэндомизированные схемы).

Характеристика современных методов размещения вариантов (метод неорганизованных и организованных повторений, латинский квадрат, латинский прямоугольник, расщепленные делянки, расщепленные блоки, решетка, смешивание и др.) и условия их применения в опытной работе. Модели дисперсионного анализа этих экспериментов.

Тема 2. Планирование сельскохозяйственного эксперимента

Общие принципы и этапы планирования эксперимента. Выбор темы и определение задачи исследования. Патентно-информационный поиск. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочей гипотезы. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки.

Разработка схем однофакторных экспериментов. Требования к схеме опыта. Понятие о кривой отклика. Планирование схем многофакторных опытов и требования к ним. Матрица планирования полного факториального эксперимента (ПФЭ), поверхность отклика, реплики из ПФЭ. Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента.

Принципы построения моделей при изучении биологических объектов. Виды моделирования. Разработка моделей и их использование при планировании экспериментов в агрономических исследованиях.

Планирование затрат на проведение экспериментов в агрономии. Планирование наблюдений и учётов в опыте.

Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте и общие принципы планирования. Типы выборок и требования к выборке. Сроки и частота проведения наблюдений и учетов. Планирование размера выборки при количественной и качественной изменчивости в опыте. Эффективность различных методов отбора растительных и почвенных проб. Агрохимические, агрофизические, биологические, биометрические, наблюдения и учёты, наблюдения и учёты по оценке качества сельскохозяйственной продукции.

Тема 3. Техника закладки и проведения опыта

Этапы закладки лабораторного, вегетационного, лизиметрического, вегетационно-полевого, полевого опытов. Требования к полевым работам на опытном участке, обработка почвы, внесение удобрений, посев и посадка, уход за растениями. Специальные работы по уходу за опытом: поделка и прочистка дорожек, отбивка защитных полос, этикетирование и т.п.

Подготовка опыта к уборке и учету урожая. Понятие о выключках. Объективные основания для выключек и браковки делянок. Основные требования к способам уборки урожая. Методы учёта урожая: сплошной учёт и учёт по пробным снопам. Особенности учета урожая отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых, овощных и плодовых.

Предварительная обработка опытных данных (усреднение, приведение к стандартной влажности и засоренности, приведение данных к сравниваемому виду, браковка "сомнительных" дат, восстановление выпавших дат и т.д.).

Методика расчёта экономической и энергетической эффективности (основные подходы). Методы поправок на изреженность пропашных культур. Использование ковариационного анализа для уточнения эксперимента и выравнивания не изучаемых в опыте факторов (разная густота стояния растений, неодинаковое исходное состояние многолетних деревьев и др.).

Тема 4. Методика анализов, наблюдений и учётов

Характеристика наблюдений, анализов и учётов, используемых при проведении полевого и других опытов. Методики определения влажности почвы, учёт засоренности посевов и почвы органами размножения сорняков, фенологические наблюдения, учёт биометрических показателей (густота посевов, показатели роста растений, площадь листового аппарата, чистая продуктивность фотосинтеза), изучение корневой системы, учёт надземных и корневых растительных остатков, учёт урожая.

Тема 5. Документация и отчётность

Первичные (полевой дневник, вспомогательные документы) и основные (журнал полевого опыта, отчёты, диссертации, статьи и т.п.) документы. Порядок ведения, хранения и проверки документации по опытам.

Требования к научному отчёту, основные разделы научного отчета. Литературное оформление документации по опыту. Обсуждение результатов исследований и разработка организационно-технических мер по внедрению научного достижения в производство. Реклама и реализация (продажа) научных разработок.

Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования

Тема 6. Сущность выборочного метода. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости

Значение статистических методов для планирования исследований, систематизации, обработки результатов опытов и наблюдений, анализа и обоснования закономерностей изучаемых явлений. Применение современных ЭВМ в агрономических исследованиях для ведения документации, создания базы и банка данных. Выполнение статистических расчетов на ЭВМ с применением прикладных программ по статистике. Основные пакеты прикладных программ (ППП) для статистических расчетов.

Понятие об изменчивости, совокупности и выборке. Распределение частот и его графическое изображение. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости. Критерии существенности.

Тема 7. Статистические методы проверки гипотез

Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Понятие о нулевой гипотезе и методах её проверки. Оценка существенности разности

выборочных средних по t-критерию. Оценка различий между дисперсиями по критерию F.

Тема 8. Корреляционно-регрессионный анализ в агрономических исследованиях

Значение корреляционного и регрессионного анализов в опытной работе. Коэффициент, ошибка и существенность прямолинейной корреляции. Возможные значения коэффициента корреляции и основные методы его вычисления. Множественная и криволинейная корреляция. Понятие о регрессии и коэффициенте регрессии. Коэффициенты корреляции рангов. Использование корреляционного и регрессионного анализов для моделирования условий эксперимента.

Тема 9. Дисперсионный анализ

Сущность и основы метода. Оценка существенности разности между выборочными средними. Схемы (модели) дисперсионного анализа результатов однофакторных и многофакторных лабораторных, вегетационных и полевых опытов. Дисперсионный анализ многосборовых культур и данных многолетних опытов.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Контактная работа		Вне-аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента	42	2	2	38
Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования	102	4	4	94
Итого по дисциплине	144	6	6	132*

* В том числе подготовка к экзамену (контроль)

4.3 Лекции/ практические/ занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента		УК-1,3 ОПК-5,1 ОПК-5,2	Устный опрос Защита работы Тестирование	18

¹ Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
	Тема 1. Виды и методы научных исследований. Компоненты эксперимента	Лекция №1. Методы научных исследований	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Тестирование	2
	Тема 2. Планирование сельскохозяйственного эксперимента	Лекция №2. Планирование сельскохозяйственного эксперимента	УК-1,3 ОПК-5,1	Устный опрос Тестирование	2
		Практическое занятие №1. Разработка схемы и плана размещения вариантов полевого опыта	УК-1,3 ОПК-5,1	Защита работы	2
		Практическое занятие №2. Планирование основных элементов полевого опыта	УК-1,3 ОПК-5,1	Защита работы	2
	Тема 3. Техника закладки и проведения полевого опыта	Практическое занятие №3. Разработка программы наблюдений и учётов в полевом опыте	ОПК-5,1	Защита работы	2
	Тема 4. Методика наблюдений, анализов и учётов	Лекция №3. Методика анализов, наблюдений и учётов в опытах	ОПК-5,1	Устный опрос Тестирование	2
		Практическое занятие №4. Учёт биометрических показателей растений	ОПК-5,1	Защита работы	2
	Тема 5. Документация и отчётность	Лекция №4. Документация и отчётность при проведении исследований	ОПК-5,1	Устный опрос Тестирование	2
		Практическое занятие №5. Методика сбора и анализа литературных источников и техника ведения научной документации	ОПК-5,1	Защита работы	2
2	Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования		УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Защита работы Тестирование	36
	Тема 6. Сущность выборочного метода. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости	Лекция №5. Значение статистических методов для планирования исследований, систематизации, обработки результатов опытов и наблюдений, анализа и обоснования закономерностей изучаемых явлений	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Тестирование	2
		Практическое занятие №6. Выборочный метод в агрономических исследованиях	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
		Практическое занятие №7. Группировка и графическое представление данных агрономических исследований	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
		Практическое занятие №8. Оценка двух вариантов при количественной изменчивости признаков	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
		Практическое занятие №9. Оценка двух вариантов при качественной изменчивости признаков	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
	Тема 7. Статистические методы проверки гипотез	Лекция №6. Общие принципы проверки статистических гипотез	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Тестирование	2
		Практическое занятие №10. Статистические методы проверки гипотез	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос	4
	Тема 8. Корреляционно-регрессионный анализ в агрономических исследованиях	Лекция №7. Корреляционный и регрессионный анализы в агрономических исследованиях	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос	2
		Практическое занятие №11. Корреляционный и регрессионный анализ в агрономических исследованиях	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
	Тема 9. Дисперсионный анализ	Лекция №8. Сущность и модели дисперсионного анализа результатов вегетационных опытов	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос	2
		Лекция №9. Сущность и модели дисперсионного анализа результатов полевых опытов	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос	2
		Практическое занятие №12. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта с полной рандомизацией вариантов	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
		Практическое занятие №13. Дисперсионный анализ данных полевого опыта с полной рандомизацией вариантов	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
		Практическое занятие №14. Дисперсионный анализ данных полевого опыта с выпавшей датой.	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
		Практическое занятие №15. Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, заложенного методом организованных повторений	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2
		Практическое занятие №16. Дисперсионный анализ	УК-1,3 ОПК-5,2	Защита работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
		двухфакторного полевого опыта по модели расщеплённых делянок			
		Практическое занятие №17. Дисперсионный анализ данных полевого опыта	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента		УК-1,3 ОПК-5,1 ОПК-5,2	Устный опрос Защита работы Тестирование	4
	Тема 1. Виды и методы научных исследований Компоненты эксперимента	Лекция №1. Методы научных исследований	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Тестирование	1
	Тема 2. Планирование сельскохозяйственного эксперимента	Лекция №1. Планирование сельскохозяйственного эксперимента	УК-1,3 ОПК-5,1	Устный опрос Тестирование	0,5
	Тема 3. Техника закладки и проведения полевого опыта	Лекция №1. Методика анализов, наблюдений и учётов в опытах	УК-1,3 ОПК-5,1	Устный опрос Тестирование	0,5
	Тема 5. Документация и отчётность	Практическое занятие №1. Методика сбора и анализа литературных источников и техника ведения научной документации	ОПК-5,1	Защита работы	2
2	Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования		УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Защита работы Тестирование	8
	Тема 6. Сущность выборочного метода. Статистическ	Лекция №2. Оценка вариантов при количественной и качественной оценки признаков	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Тестирование	2

² Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во часов
	ие характеристики количественной и качественной изменчивости				
	Тема 7. Статистические методы проверки гипотез	Лекция №3. Общие принципы проверки статистических гипотез	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Тестирование	1
	Проверки гипотез	Практическое занятие №3. Статистические методы проверки гипотез	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос	1
	Тема 9. Дисперсионный анализ	Лекция №3. Сущность и модели дисперсионного анализа результатов вегетационных и полевых опытов	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос Тестирование	1
		Практическое занятие №3. Дисперсионный анализ данных полевого опыта	УК-1,3 ОПК-5,2	Устный опрос	1

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента		
1.	Тема 1. Виды и методы научных исследований. Компоненты эксперимента	Сущность и принципиальные различия видов научных исследований (ОПК-5,2) Особенности методики вегетационных опытов (УК-1,3, ОПК-5,2)
2.	Тема 2. Планирование сельскохозяйственного эксперимента	Назначение рабочей гипотезы в исследовании (УК-1,3) Принципы планирования наблюдений (учётов) в опыте (ОПК-5,1) Периодичность и частота проведения наблюдений (учётов) (ОПК-5,1)
3	Тема 3. Техника закладки и проведения полевого опыта	Различия опытной (посевной) и учетной делянок (ОПК-5,1) Роль защитных полос между вариантами и повторениями (ОПК-5,1) Площадь, форма и ориентация делянок в полевым опыте (ОПК-5,1) Порядок выполнения вспашки, внесения органических и минеральных удобрений (ОПК-5,1) Методы учета урожая культур, их достоинства и недостатки (ОПК-5,1)
4	Тема 4. Методика наблюдений, анализов и учётов	Методика определения влажности почвы (ОПК-5,1) Методика определения АСВ растений (ОПК-5,1) Учет засоренности посевов (ОПК-5,1) Фитопатологические и энтомологические учёты (ОПК-5,1) Изучение корневой системы (ОПК-5,1)
5	Тема 5. Документация и отчётность	Требования к оформлению таблиц и рисунков в научном отчете (ОПК-5,1) Правила оформления цитируемых литературных источников (ОПК-5,1)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования		
6	Тема 6. Сущность выборочного метода. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости	Примеры применения математической статистики в агрономических исследованиях (УК-1,3, ОПК-5,2) Ошибка выборки и точность проведенного исследования (УК-1,3, ОПК-5,2) Статистические показатели вариации выборочной совокупности (УК-1,3, ОПК-5,2) Планирование объема выборки (УК-1,3, ОПК-5,2)
7	Тема 7. Статистические методы проверки гипотез	Оценка существенности разности для несопряженных выборок при количественной изменчивости (УК-1,3, ОПК-5,2) Оценка существенности разности для несопряженных выборок при качественной изменчивости (УК-1,3, ОПК-5,2) Оценка существенности разности для сопряженных выборок при количественной изменчивости (УК-1,3, ОПК-5,2)
8	Тема 8. Корреляционно-регрессионный анализ в агрономических исследованиях	Виды корреляции (УК-1,3, ОПК-5,2) Как определить силу и направление связи двух признаков? (УК-1,3, ОПК-5,2) Почему корреляцию в отличие от функциональной связи называют вероятностной? (УК-1,3, ОПК-5,2) (УК-1,3, ОПК-5,2) Как сформулировать агрономическое заключение на основе статистических показателей корреляции (регрессии)? (УК-1,3, ОПК-5,2) Способы получения глазомерной и расчетной линии регрессии (формы связи) (УК-1,3, ОПК-5,2) Примеры использования корреляции и регрессии в научных исследованиях по агрономии (УК-1,3, ОПК-5,2)
9	Тема 9. Дисперсионный анализ	Способы сравнения вариантов в опыте (УК-1,3, ОПК-5,2) Расчет ошибки разности средних и НСР (УК-1,3, ОПК-5,2)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5в³

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента		
1.	Тема 1. Виды и методы научных исследований. Компоненты эксперимента	Сущность и принципиальные различия видов научных исследований (ОПК-5,2) Назначение повторности и повторения, их влияние на ошибку опыта (УК-1,3, ОПК-5,2) Основные экспериментальные единицы опытов (УК-1,3, ОПК-5,2) Особенности методики вегетационных опытов (УК-1,3, ОПК-5,2) Ошибка опыта. Классификация ошибок (УК-1,3, ОПК-5,2)
2.	Тема 2. Планирование сельскохозяйственного эксперимента	Особенности условий проведения и требования к полевому опыту (УК-1,3, ОПК-5,1). Методы размещения вариантов по делянкам опыта (УК-1,3, ОПК-5,1) (УК-1,3, ОПК-5,1) Назначение рабочей гипотезы в исследование (УК-1,3, ОПК-5,1) Планирование оптимальной повторности опыта (формула) (УК-1,3,

³ Таблица 5в заполняется для заочной формы обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<p>ОПК-5,1) Как сделать выборку почвенных и растительных образцов репрезентативной? (УК-1,3, ОПК-5,1) Принципы планирования наблюдений (учётов) в опыте (УК-1,3, ОПК-5,1) Периодичность и частота проведения наблюдений (учётов) (УК-1,3, ОПК-5,1)</p>
3	Тема 3. Техника закладки и проведения полевого опыта	<p>Различия опытной (посевной) и учетной делянок (ОПК-5,1) Роль защитных полос между вариантами и повторениями (ОПК-5,1) Площадь, форма и ориентация делянок в полевым опыте (ОПК-5,1) Какие приборы (инструменты) и материалы необходимы для закладки опыта? (ОПК-5,1) Способы разметки делянок в опыте (ОПК-5,1) Порядок выполнения вспашки, внесения органических и минеральных удобрений (ОПК-5,1) Методы учета урожая культур, их достоинства и недостатки (ОПК-5,1)</p>
4	Тема 4. Методика наблюдений, анализов и учётов	<p>Методика определения влажности почвы (ОПК-5,1) Методика определения АСВ растений (ОПК-5,1) Учет засоренности посевов (ОПК-5,1) Фитопатологические и энтомологические учёты (ОПК-5,1) Фенологические наблюдения (ОПК-5,1) Определение площади листьев (ОПК-5,1) Изучение корневой системы (ОПК-5,1)</p>
5	Тема 5. Документация и отчётность	<p>Первичные и вторичные документы по опыту (ОПК-5,1). Требования к оформлению таблиц и рисунков в научном отчете (ОПК-5,1) Правила оформления цитируемых литературных источников (ОПК-5,1)</p>
Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования		
6	Тема 6. Сущность выборочного метода. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости	<p>Примеры применения математической статистики в агрономических исследованиях (УК-1,3, ОПК-5,2) Требования к выборке. Сущность репрезентативной выборки и причины неоднородности выборок (УК-1,3, ОПК-5,2) Как оценить параметры генеральной совокупности на основе выборки? (УК-1,3, ОПК-5,2) Ошибка выборки и точность проведенного исследования (УК-1,3, ОПК-5,2). Планирование объёма выборки (УК-1,3, ОПК-5,2)</p>
7	Тема 7. Статистические методы проверки гипотез	<p>Оценка существенности разности для несопряжённых выборок при количественной изменчивости (УК-1,3, ОПК-5,2) Оценка существенности разности для несопряжённых выборок при качественной изменчивости (УК-1,3, ОПК-5,2) Оценка существенности разности для сопряжённых выборок при количественной изменчивости (УК-1,3, ОПК-5,2)</p>
8	Тема 8. Корреляционно-регрессионный анализ в агрономических исследованиях	<p>Виды корреляции (УК-1,3, ОПК-5,2) Как определить силу и направление связи двух признаков? (УК-1,3, ОПК-5,2) Почему корреляцию в отличие от функциональной связи называют вероятностной? (УК-1,3, ОПК-5,2) (УК-1,3, ОПК-5,2) Как сформулировать агрономическое заключение на основе статистических показателей корреляции (регрессии)? (УК-1,3, ОПК-5,2) Способы получения глазомерной и расчетной линии регрессии (формы связи) (УК-1,3, ОПК-5,2)</p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Примеры использования корреляции и регрессии в научных исследованиях по агрономии (УК-1,3, ОПК-5,2)
	Тема 9. Дисперсионный анализ	Дисперсионный анализ однофакторного вегетационного опыта с полным набором дат по модели полной рендомизации (МПР) (УК-1,3, ОПК-5,2) Дисперсионный анализ многофакторного опыта по модели расщепленных делянок (УК-1,3, ОПК-5,2) Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта по модели организованных повторений (МОП) (УК-1,3, ОПК-5,2) Способы сравнения вариантов в опыте (УК-1,3, ОПК-5,2) Расчет ошибки разности средних и НСР (УК-1,3, ОПК-5,2)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Группировка и графическое представление данных агрономических исследований	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций
2	Оценка двух вариантов при количественной изменчивости признаков	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций
3	Оценка двух вариантов при качественной изменчивости признаков	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций
4	Статистические методы проверки гипотез.	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций
5	Корреляционный и регрессионный анализ в агрономических исследованиях	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций
6	Дисперсионный анализ данных полевого опыта с выпавшей датой.	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций
7	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, заложенного методом организованных повторений	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций
8	Дисперсионный анализ двухфакторного полевого опыта по модели расщеплённых делянок	ПЗ	Case-study. Разбор конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся

1. Исследование, осуществляемое в лабораторной обстановке с целью установления действия и взаимодействия факторов на изучаемые объекты:

- а – лабораторный опыт,
- б – вегетационный опыт,
- в – лизиметрический опыт,
- г – полевой опыт

2. Исследование жизни растений и динамики почвенных процессов в специальных лизиметрах, позволяющих учесть баланс влаги и питательных веществ в естественных условиях:

- а – лабораторный опыт,
- б – вегетационный опыт,
- в – лизиметрический опыт,

г – полевой опыт

3. Количественная или качественная регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия того или иного состояния, признака или свойства:

- а – наблюдение,
- б – эксперимент,
- в – сравнение,
- г – измерение

4. Соответствие условий проведения полевого опыта почвенно-климатическим и агротехническим условиям данного района или зоны:

- а – типичность опыта,
- б – принцип единственного различия,
- в – достоверность опыта,
- г – воспроизводимость опыта

5. Логически правильно построенная схема и методика проведения опыта, соответствие их поставленным целям и задачам, правильный выбор объекта и условий проведения исследований:

- а – типичность опыта,
- б – принцип единственного различия,
- в – достоверность опыта,
- г – воспроизводимость опыта

6. Число вариантов в схеме полевого опыта по Б.А. Доспехову целесообразно увеличивать не более:

- а – 4-8,
- б – 8-12,
- в – 12-16,
- г – 16-20

7. Позволяет установить действие, взаимодействие и последствие изучаемых факторов в разных метеорологических условиях:

- а – повторность на территории,
- б – повторность во времени,
- в – увеличение числа повторности,
- г – увеличение площади делянки

8. Дайте верное определение повторности (2 правильных ответа):

- а – число лет испытания агротехнических приёмов,
- б – число одноимённых делянок каждого варианта,
- в – площадь участка, включающая весь набор вариантов схемы опыта,
- г – учитываемая площадь

9. Агротехнические опыты закладывают обычно на делянках площадью:

- а – 10-20 м²,
- б – 20-50 м²,
- в – 50-200 м²,

г – 200-500 м²,

10. Опытные деланки следует располагать длинной стороной в направлении:

- а – изменения плодородия почвы,
- б – перпендикулярно изменению плодородия почвы,
- в – под углом к изменению плодородия почвы,
- г – независимо от изменения плодородия почвы

11. Позволяет устранить влияние систематического изменения плодородия почвы опытного участка по двум взаимно перпендикулярным направлениям (2 правильных ответа):

- а – латинский прямоугольник,
- б – стандартный метод размещения вариантов,
- в – систематический метод размещения вариантов,
- г – латинский квадрат

12. Позволяет устранить влияние закономерного варьирования почвенного плодородия, разрушает возможные нежелательные корреляционные связи между разными соседними вариантами, создаёт одинаковую возможность всем вариантам попасть на любую деланку:

- а – стандартное размещение вариантов,
- б – систематическое размещение вариантов,
- в – рендомизированное (случайное) размещение вариантов

13. К краткосрочным относят полевые опыты продолжительностью:

- а – от 1 до 3 лет,
- б – от 3 до 10 лет,
- в – от 10 до 50 лет.
- г – более 50 лет

14. Для детального изучения однородности почвы применяют:

- а – рекогносцировочный посев,
- б – рендомизацию,
- в – принцип единственного различия,
- г – многофакторный опыт

15. Выключка представляет собой:

- а – учитываемую площадь,
- б – часть площади, выпавшую из учёта,
- в – площадь защитных полос,
- г – изучаемое растение

16. Относительный показатель изменчивости признака, представляющий отношение стандартного отклонения к средней арифметической, выраженное в процентах. Обозначается буквой V:

- а – коэффициент вариации,
- б – доверительный интервал,
- в – размах варьирования,
- г – уровень значимости

17. В основах научных исследований в агрономии доверительный интервал определяют с помощью:

- а – критерия Фишера,
- б – критерия Стьюдента,
- в – критерия Пирсона,
- г – распределения Пуассона

18. Статистический показатель тесноты связи:

- а – коэффициент вариации,
- б – коэффициент регрессии,
- в – коэффициент корреляции,
- г – стандартное отклонение

19. В дисперсионном анализе нулевая гипотеза ($H_0: d=0$) отвергается в случае:

- а – $F_{\Phi} = F_{05}$
- б – $F_{\Phi} \neq F_{05}$
- в – $F_{\Phi} > F_{05}$
- г – $F_{\Phi} < F_{05}$

20. Имеет важное значение при работе с малыми выборками – позволяет определить доверительный интервал:

- а – распределение Пуассона,
- б – χ^2 -распределение Пирсона,
- в – F-распределение Фишера,
- г – t-распределение Стьюдента

21. Точечной оценкой выборочной совокупности обычно является:

- а – доверительный интервал,
- б – выборочная дисперсия,
- в – коэффициент корреляции,
- г – коэффициент регрессии

22. Величина, указывающая границу возможных случайных отклонений в эксперименте, которая в данном опыте признаётся существенной при 5%-ном или 1%-ном уровне значимости:

- а – доверительный интервал,
- б – наименьшая существенная разность,
- в – коэффициент вариации,
- г – коэффициент корреляции

23. Укажите правильное значение $НСР_{05}$, если $t_{05} = 2,08$, $S_B = 18,1$ ц:

- а – 35,6 ц,
- б – 36,6 ц,
- в – 37,6 ц,
- г – 38,6 ц

24. Укажите правильное значение коэффициента вариации (V), если $S_B = 8,2$ ц, $X_{cp} = 26,1$ ц:

- а – 34,4%,
- б – 33,4%,
- в – 32,4%,
- г – 31,4%

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (устный опрос)

Раздел 1. Планирование и проведение научного эксперимента

1. Каковы сущность и принципы научного исследования?
2. Назовите виды научного исследования.
3. Назовите методы агрономических исследований.
4. Какие требования, предъявляют к научному наблюдению и эксперименту?
5. Дайте понятие методологии научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение.
6. Какие методы исследований применяют в научной агрономии?
7. Назовите классификацию методов исследований в научной агрономии.
8. Дайте характеристику методов: лабораторный, вегетационный, лизиметрический, вегетационно-полевой и полевой опыты.
9. Какие основные требования к полевому опыту?
10. Какие основные требования к полевому опыту?
11. Назовите классификацию полевых опытов.
12. Какие основные компоненты эксперимента?
13. Какие должны быть форма, площадь и направление делянок?
14. Дайте определение однофакторному и многофакторному полевому опыту.
15. Как выбрать и подготовить земельный участок под опыт?
16. Что такое уравнильные и рекогносцировочные посева?
17. Назовите виды ошибок, источники их возникновения и пути устранения.
18. Дайте классификацию методов размещения вариантов.
19. Что такое стандартные и систематические методы размещения вариантов?
20. Что такое рендомизированные методы размещения вариантов?
21. В чем сущность метода полной и неполной рендомизации?
22. В чем сущность метода латинского квадрата и латинского прямоугольника?
23. В чем сущность метода рендомизированных расщеплённых делянок?
24. Какие основные этапы планирования полевого опыта?
25. Какие наблюдения и учеты планируют в опыте?
26. Назовите методы учета урожая полевых культур.
27. Что такое выключки?
28. Какую документацию и отчетность оформляют в научно-исследовательской работе?
29. Какие требования предъявляют к научному отчету?
30. Какие основные разделы научного отчета?

Раздел 2. Статистическая обработка данных научного исследования:

Тема 6 «Сущность выборочного метода. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости»; тема 7 «Статистические методы проверки гипотез»

1. Какое значение статистических методов для планирования исследований, систематизации, обработки результатов опытов и наблюдений?
2. Какие прикладные программы используют для статистических отчетов?

3. В чем сущность выборочного метода?
4. Что такое изменчивость, совокупность и выборка?
5. Дайте понятие критериям существенности.
6. Какие существуют статистические методы проверки гипотез?
7. Что такое нулевая гипотеза?
8. Как производят оценку оценки существенности разности выборочных средних по t-критерию?
9. Как производят оценку различий между дисперсиями по критерию F?

Тема 8 «Корреляционно-регрессионный анализ в исследованиях в агрономических исследованиях»

1. Какое значение имеет корреляционный и регрессионный анализ в опытной работе?
2. Что такое коэффициент, ошибка и существенность прямолинейной корреляции?
3. Назовите возможные значения коэффициента корреляции и основные методы его вычисления.
4. Что такое множественная и криволинейная корреляция?
5. Дайте понятие регрессии и коэффициента регрессии.
6. Какие существуют коэффициенты корреляции рангов?

Тема 9 «Дисперсионный анализ»

1. В чем сущность и основы метода дисперсионного анализа?
2. Как оценивается существенности разности между выборочными средними?

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Сущность научного исследования. Его виды.
2. Методы агрономических исследований.
3. Полевой опыт и его особенности.
4. Требования к полевому опыту.
5. Классификация полевых опытов.
6. Основные компоненты эксперимента.
7. Форма, площадь и направление делянок.
8. Закономерности территориальной изменчивости плодородия почвы опытных участков.
9. Виды ошибок, источники их возникновения и пути устранения.
10. Классификация методов размещения вариантов.
11. Стандартные и систематические методы размещения вариантов.
12. Рендомизированные методы размещения вариантов.
13. Метод полной и неполной рендомизации.
14. Метод латинского квадрата и латинского прямоугольника.
15. Метод рендомизированных расщеплённых делянок.
16. Основные этапы планирования полевого опыта.
17. Планирование основных элементов методики полевого опыта.
18. Планирование наблюдений и учётов в опыте.
19. Планирование объёма выборки при количественной изменчивости.
20. Требования к схемам однофакторного полевого опыта.
21. Требования к схемам двухфакторного полевого опыта.
22. Требования к земельному участку.
23. Подготовка и разбивка земельного участка под опыт.

24. Проведение полевых работ на опыте.
25. Методы учёта урожая полевых культур.
26. Уборка и учёт урожая зерновых и зернобобовых культур. Пересчёт урожайности на стандартную влажность, 100%-ю чистоту.
27. Уборка и учёт урожая пропашных культур. Методы поправок на изреженность.
28. Уборка и учёт урожая технических культур.
29. Уборка и учёт урожая многолетних трав.
30. Программа и методика научных исследований.
31. Документация и отчетность в научно-исследовательской работе.
32. Методика сбора современной информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.
33. Особенности методики полевых опытов на сенокосах и пастбищах.
34. Особенности методики полевых опытов в овощеводстве открытого и закрытого грунта.
35. Особенности методики полевых опытов с плодово ягоными культурами.
36. Особенности опытов по изучению эрозии почв.
37. Особенности опытов по орошению.
38. Особенности проведения опытов в условиях производства.
39. Значение математической статистики для планирования исследований и обработки данных опыта.
40. Генеральная совокупность и выборка.
41. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности.
42. Понятие об изменчивости, виды изменчивости.
43. Статистические характеристики количественной изменчивости.
44. Порядок группировки данных выборок.
45. Статистические характеристики качественной изменчивости.
46. Понятие о нулевой гипотезе и методы ее проверки.
47. Оценка существенности разности для несопряженных выборок при количественной изменчивости.
48. Оценка существенности разности для сопряженных выборок при количественной изменчивости.
49. Оценка существенности разности для несопряженных выборок при качественной изменчивости.
50. Виды корреляции. Использование корреляционно-регрессионного анализа в научных исследованиях.
51. Линейная корреляция и регрессия.
52. Криволинейная корреляция и регрессия.
53. Сущность и алгоритм дисперсионного анализа.
54. Дисперсионный анализ однофакторного вегетационного опыта с полным набором дат по модели полной рендомизации (МПР).
55. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта по модели организованных повторений (МОП).
56. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта по модели организованных повторений (МОП) с выпавшими датами.
57. Дисперсионный анализ опыта, заложенного латинским квадратом и латинским прямоугольником.
58. Дисперсионный анализ многофакторного опыта по модели расщеплённых делянок.
59. Способы сравнения вариантов в опыте. Оценка частных различий.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Усманов, Р. Р. Методика экспериментальных исследований в агрономии : учебное пособие для вузов / Р. Р. Усманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14618-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520213>
2. Усманов, Р. Р. Методика опытного дела (с расчетами в программе Excel): практикум : учебное пособие / Р. Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов. — Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181218>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

3. Курбанов, С. А. Методика опытного дела : учебно-методическое пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова, Ш. Ш. Омариев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254591>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Методика опытного дела : учебное пособие / составитель Е. Г. Пивоварова ; под редакцией Г. Г. Морковкина. — Барнаул : АГАУ, 2021. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240815>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ФАО - Крупнейший центр сельскохозяйственной информации – Режим доступа: <http://faostat.fao.org/>

2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Excel	Пакет прикладных программ	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб.	Комплект стационарной установки мультимедийного оборудования; проектор мультимедийный Vivetek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; компьютер DualCore E5300 OEM/DDR II 2048Mb/ HDD500 монитор 19"hilips; рабочее место преподавателя; доска учебная;

№ 301н)	количество посадочных мест 77.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 307н)	Рабочее место преподавателя; доска учебная; количество посадочных мест 22; стенды, таблицы, плакаты.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (424н)	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; доска; рабочая станция (моноблок) тип 1 Lenovo Lenovo V310z (4 шт.); рабочая станция (моноблок) тип 1 Lenovo Lenovo V310z (1 шт.); компьютер DEPO Neos 460SE (1 шт.); компьютер:ПЭВМ"Karin Klerk" (9 шт.), подключенные к сети Интернет.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Методика опытного дела» необходимо 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.

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим занятиям.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом в свободное от обязательных учебных занятий время. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по дисциплине «Методика опытного дела» может выполняться в библиотеке, учебных аудиториях, компьютерном классе, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной

работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Рекомендуется: грамотно и правильно планировать временные интервалы и организовать рабочее время, необходимое для изучения дисциплины; при самостоятельной работе со специальной литературой студент должен быть сконцентрирован, сосредоточен, подкован специальной терминологией, способен извлекать основную суть из прочитанного; при подготовке к зачету студенту необходимо глубоко разобраться в проблемах дисциплины, изучить необходимый объем литературных источников; качественная подготовка студента к практическим занятиям заключается в проработке им при самостоятельном изучении типовых ситуаций, задач по изученным темам дисциплины; необходимо системно повторять изученный на лекционных и практических занятиях материал.

Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время состоит из: повторения лекционного материала; подготовки к практическим занятиям; изучения учебной и научной литературы; использование данных электронных ресурсов для освоения дисциплины; решения задач, выданных на практических занятиях; подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; подготовке к устным сообщениям; подготовке индивидуальных работ по заданию преподавателя; проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекции являются одним из основных инструментов обучения студентов. Информационный потенциал лекции достаточно высок.

1. Это содержательность, то есть наличие в лекции проверенных сведений.
2. Информативность – степень новизны сведений, преподносимых лектором.
3. Дифференцированность информации:
 - фактическая, раскрывающая новые подходы, разработки, идеи научной мысли;

- оценочная, показывающая, как и каким образом складываются или формируются в науке и практике тот или иной постулат, взгляд, положение;

- рекомендательно-практическая информация – данные о конкретных приемах, методах, процедурах, технологиях, используемых в управлении группами, производством, обществом.

Научный потенциал лекции включает научные сообщения (теоретические обобщения, фактические доказательства, научные обоснования фактических выводов, расстановка акцентов при использовании нормативно-правовой базы, регулирующей рассматриваемый вид деятельности).

Для студентов важно научиться правильно конспектировать лекционный материал. Это не означает, что лекции нужно записывать слово в слово, следует записывать самое главное, то есть ключевые слова, положения и определения, делать сноски на нормативные акты. Однако конспектировать лекции необходимо таким образом, чтобы складывалось вполне определенное представление о той или иной проблеме, то есть ее постановке, последствиях и путях решения. Также подлежит работать и с любой литературой. В процессе ознакомления с текстом стоит, да и необходимо обращаться к словарям и справочникам, выписывая новые слова, термины, словосочетания, интересные мысли и прочее.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Прежде всего, это возможность провести в наглядной форме необходимый поворот основных теоретических вопросов, объяснить методику решения проблемных задач учебной ситуации и активизировать совместный творческий процесс в аудитории. В данном случае также обеспечивается обучающий эффект, поскольку информация на слайдах носит или обобщающий характер уже известного учебного материала, или является для студентов принципиально новой.

Основные цели практических занятий:

- интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данной специальности и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности;

- показать сложность и взаимосвязанность управленческих проблем, решаемых специалистами разных направлений в целях достижения максимальной эффективности менеджмента организации.

Для закрепления учебного материала на практических занятиях студенты решают конкретные задачи, максимально приближенные к реальным ситуациям.

Анализ конкретных ситуаций несёт в себе обучающую значимость. Здесь горизонт возможных направлений очень широк. Можно использовать как реальные, так и учебные ситуации. Это события на определенной стадии развития или состояния; явления или процессы, находящиеся в стадии завершения или завершившиеся; источники или причины возникновения, развития или отклонения от нормы каких-либо фактов или явлений; фиксированные результаты или наиболее вероятные последствия изучаемых явлений и процессов. При этом следует помнить, что под конкретной ситуацией следует понимать конкретное событие, происшедшее или происходящее, либо возможное в недалеком будущем.

Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам

логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти итоговую аттестацию.

Практические занятия студент обязан оформить в тетради по разработанной форме и защитить их преподавателю на занятиях или в дни консультаций.

Программу разработал: Савин М.И., преподаватель