Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 08.10.2026 10:53:09
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 «Методика опытного дела»

Код и направление подготовки	35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль)	Ландшафтный дизайн
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Факультет	Агротехнологический
Выпускающая кафедра	«Агрономия»
Кафедра-разработчик	«Агрономия»
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108/3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Ярославль 2026 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Методика опытного дела» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 699, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.21 г. №644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»;
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.20 г. №559н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области декоративного садоводства»;
6. Учебный план по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия направленность (профиль) «Ландшафтный дизайн» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «02» марта 2026 г. протокол № 2. Период обучения: 2026-2030 гг.

Преподаватель-разработчик:

_____ *(подпись)* заведующий кафедрой «Агрономия», к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Агрономия» «04» июня 2026 г. Протокол № 11.

Заведующий кафедрой _____ *(подпись)* к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета «05» июня 2026 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ *(подпись)* к.с.-х.н. Казнин Р.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ *(подпись)* к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.

Отдел библиотечно-издательской деятельности _____ *(подпись)* _____ *Фамилия И.О.*

Декан агротехнологического факультета _____ *(подпись)* к.с.-х.н., Иванова М.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Цель и задачи освоения дисциплины 5

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 6

2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения 6

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося) 7

5 Содержание дисциплины 8

5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля 10

5.3 Практические занятия 11

5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ) 11

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 12

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР) 12

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы) 12

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 13

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО 14

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 15

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 17

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования 17

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)17 22

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций 26

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 27

8.1 Основная учебная литература 27
8.2 Дополнительная учебная литература 27
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 28
9.1 Перечень электронно-библиотечных систем 28
9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине 29
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 29
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 30
11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса 30
11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем 30
11.3 Доступ к сети интернет 31
12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине 31
13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 32
Приложения
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методика опытного дела» является формирование у обучающихся системы знаний о методологии агрономического исследования и умений планировать, закладывать и проводить полевые и вегетационные опыты, выполнять математическую обработку экспериментальных данных, статистически и агрономически обоснованно интерпретировать результаты и представлять их в научном отчёте, выпускной квалификационной работе, статье и докладе.

Задачи:

- сформировать представление о сущности, принципах и этапах научного исследования, о классификации методов агрономических исследований и роли опытного дела в развитии агрономической науки;
- изучить требования к полевому опыту, основные элементы его методики и способы размещения вариантов, обеспечивающие получение достоверных результатов;
- выработать умения планировать, закладывать и проводить полевой опыт, организовывать наблюдения и учёты, вести первичную документацию;
- сформировать навыки математической обработки данных агрономических исследований: расчёта статистических характеристик, дисперсионного, корреляционного, регрессионного и ковариационного анализа, применения критерия χ^2;
- научить интерпретировать результаты опыта с учётом статистической достоверности, биологической значимости и производственной целесообразности, соблюдать нормы научной этики и представлять результаты исследования.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей общепрофессиональной компетенции (ОПК-5):

2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
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		
		методы агрономических исследований, требования к полевому опыту, основные элементы его методики, способы размещения вариантов, этапы планирования, закладки и проведения опыта, правила документирования опыта и научной этики	под руководством специалиста разрабатывать схему и методику полевого опыта, выбирать и подготавливать опытный участок, закладывать опыт, проводить наблюдения и учёты, вести первичную документацию	навыками составления программы полевого опыта, первичной обработки данных учёта урожая и представления результатов исследования в научном отчёте и докладе
		ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии		
		статистические характеристики количественной и качественной изменчивости, законы распределения, методы проверки статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный, регрессионный и ковариационный анализ, критерий χ^2	рассчитывать статистические показатели выборки, проводить дисперсионный анализ данных вегетационных и полевых опытов, корреляционно-регрессионный анализ, оценивать существенность различий по $НСР_{05}$	методами математической обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием Microsoft Excel, и навыками статистически и агрономически обоснованной интерпретации результатов опыта

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика опытного дела» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	**Всего**	За 4 семестр
	часов	**часов**
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек + Лаб + Пр + КСР)* в том числе:	69,7	69,7
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Практические занятия (Пр)	34	34
Проведение консультаций по учебной дисциплине *(КСР)*	1,7	1,7
2. Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)* в том числе:	35	35
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др. (оформление практических работ в рабочей тетради)	6,8	6,8
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	–	–
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	23,7	23,7
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	–	–
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию)	4,5	4,5
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	3,3	3,3
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)*	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине *(К)*	–	–
Защита курсовой работы (проекта) (К)	–	–
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	108	108
в том числе в форме практической подготовки	–	–
Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:	3	3

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	**Основы научных агрономических исследований.** Роль и место методики опытного дела в системе агрономических наук. История опытного дела в России и за рубежом. Сущность, этапы и принципы научного исследования. Наблюдение и эксперимент. Классификация научных исследований и методов агрономических исследований. Гипотеза, цель, задачи и объект исследования.	ОПК-5	4	–	–	–	0,3	1,5	–	5,8
2	**Теория и методология полевого опыта.** Полевой опыт как основной метод агрономических исследований, классификация полевых опытов. Требования к полевому опыту. Ошибки опыта и методы их снижения. Элементы методики полевого опыта: вариант, делянка, повторность, учётная площадь, защитные полосы. Площадь, форма и ориентация делянок. Организация территории опытного участка. Размещение делянок и повторений с учётом градиента плодородия.	ОПК-5	6	–	2	–	0,3	1,5	–	9,8
3	**Планирование и закладка полевого опыта.** Выбор и подготовка зе-	ОПК-5	6	–	4	–	0,3	2	–	12,3

	мельного участка; уравнительные и рекогносцировочные посевы. Стандартные, систематические и рандомизированные методы размещения вариантов. Метод рандомизированных повторений, латинский квадрат и прямоугольник, метод расщеплённых делянок, метод решётки. Этапы полевого эксперимента. Разбивка опытного участка, перенесение схемы опыта в натуру, применение GPS и ГИС.									
4	**Проведение опыта, учеты и первичная обработка данных.** Проведение полевых работ на опытном участке; принцип единого фона. Система наблюдений, учётов и анализов. Методы учёта урожая, биологическая и хозяйственная урожайность. Первичная обработка данных урожайности. Первичная документация опыта. Особенности опытов в овощеводстве, плодоводстве, виноградарстве, декоративном растениеводстве; опыты по защите почв от эрозии; производственные и демонстрационные опыты.	ОПК-5	4	–	2	–	0,2	1,5	–	7,7
5	**Математическая обработка и анализ данных.** Генеральная и выборочная совокупности. Статистические характеристики выборки и показатели варьирования. Нормальное распределение и t-распределение Стьюдента. Доверительный интервал, уровень значимости, p-value. Проверка гипотез при количественной и качественной изменчивости. Дисперсионный анализ однофакторных опытов, опытов, заложенных методом рандомизированных повторений, латинским	ОПК-5	10	–	24	–	0,3	3	–	37,3

	квадратом и прямоугольником. Корреляционный, регрессионный и ковариационный анализ. Критерий χ^2, преобразования данных.									
6	**Оформление, интерпретация и представление результатов научного исследования.** Научная этика в опытном деле. Документирование полевого опыта. Подбор и анализ научной литературы. Научный отчёт, курсовая и выпускная квалификационная работа, научная статья и тезисы доклада. Статистическая и агрономическая интерпретация результатов. Презентация данных исследования в ВКР и на научной конференции.	ОПК-5	4	–	2	–	0,3	1,8	–	8,1
Итого за 4 семестр			34	–	34	–	1,7	11,3	–	81
	Курсовая работа (проект)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация: (экзамен)	ОПК-5	–	–	–	–	–	–	23,7	27
	Итого по дисциплине:		34	–	34	–	1,7	11,3	23,7	108

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	4	Основы научных агрономических исследований	4	–	–	Т[1]
2	4	Теория и методология полевого опыта	6	–	2	Т, ЗПР
3	4	Планирование и закладка полевого опыта	6	–	4	Т, ЗПР
4	4	Проведение опыта, учеты и первичная обработка данных	4	–	2	Т, ЗПР
5	4	Математическая обработка и анализ данных	10	–	24	Т, ЗПР
6	4	Оформление, интерпретация и представление результатов научного исследования	4	–	2	Т, ЗПР
ИТОГО:			34	–	34	

[1] Т – тестирование в Moodle; ЗПР – защита практических работ

5.3 Практические занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	4	Математическая обработка и анализ данных	Работа 1. Группировка и графическое представление данных агрономических исследований	4
			Работа 2. Статистические характеристики качественной изменчивости. Статистические методы проверки гипотез	2
			Работа 3. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта с одинаковой и разной повторностью по вариантам	4
			Работа 4. Дисперсионный анализ данных полевого опыта, заложенного методом организованных (рандомизированных) повторений (МОП)	4
			Работа 5. Латинский квадрат и прямоугольник	2
			Работа 6. Корреляционно-регрессионный анализ	4
2	4	Теория и методология полевого опыта	Работа 7. Определение характера территориального варьирования плодородия почв земельных участков	2
3	4	Проведение опыта, учеты и первичная обработка данных	Работа 8. Преобразования данных наблюдений и учётов	2
4	4	Математическая обработка и анализ данных	Работа 9. Ковариационный анализ	2
			Работа 10. Вычисление критерия χ^2 (ХИ-квадрат)	2
5	4	Планирование и закладка полевого опыта	Работа 11. Планирование полевого опыта: тема, рабочая и нулевая гипотезы, схема и методика опыта, план размещения вариантов	4
6	4	Оформление, интерпретация и представление результатов научного исследования	Работа 11 (окончание). Программа наблюдений, учётов и анализов, выбор метода статистической обработки; оформление и защита программы полевого опыта	2
			Итого:	34

5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Количество часов
1	2	3	4	5
1	4	Основы научных агрономических исследований	Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе	1
			Подготовка к тестированию	0,5
2		Теория и методология полевого опыта	Оформление в рабочей тетради и подготовка к защите практической работы № 7	1
			Подготовка к тестированию	0,5
3		Планирование и закладка полевого опыта	Подготовка к практической работе № 11 (выбор темы и схемы опыта)	1,5
			Подготовка к тестированию	0,5
4		Проведение опыта, учеты и первичная обработка данных	Оформление в рабочей тетради и подготовка к защите практической работы № 8	1
			Подготовка к тестированию	0,5
5		Математическая обработка и анализ данных	Оформление в рабочей тетради и подготовка к защите практических работ № 1–6, 9, 10	2
			Подготовка к тестированию	1
6		Оформление, интерпретация и представление результатов научного исследования	Оформление программы полевого опыта (практическая работа № 11)	1,3
			Подготовка к тестированию	0,5
		Промежуточная аттестация (экзамен)	Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	23,7
ИТОГО часов в семестре:				35

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Основным учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы является рабочая тетрадь по дисциплине, разработанная на кафедре «Агрономия». Для каждой из одиннадцати практических работ в ней приведены цель, вопросы для самостоятельной и аудиторной работы, порядок выполнения расчётов, индивидуальные задания и статистические таблицы; в приложениях даны справочные материалы. Номер примера и задания обучающийся получает у преподавателя; выполненная работа оформляется в тетради, проверяется и подписывается преподавателем после защиты. Теоретический материал по работам и тестовые задания размещены в электронном курсе дисциплины в ЭИОС университета (Moodle).

Для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, тестированию и экзамену обучающиеся используют следующие учебно-методические материалы кафедры:

– Щукин, С. В. Рабочая тетрадь по дисциплине «Методика опытного дела» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 «Агрономия» и 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / С. В. Щукин. – Яро-

славль : ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», 2024. – 58 с. – Текст : непосредственный.
– Методика опытного дела : электронный курс // Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» (Moodle). – URL: https://moodle.lk.yaragrovuz.ru. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Вклад отечественных учёных в развитие опытного дела (Д. И. Менделеев, П. А. Костычев, А. Г. Дояренко, Б. А. Доспехов).
2. Лизиметрический и вегетационно-полевой методы исследований: назначение и особенности.
3. Принцип единственного логического различия и его соблюдение при разработке схемы опыта.
4. Способы определения необходимой площади делянки и числа повторностей по данным уравнительного посева.
5. Закладка многофакторных опытов методом расщеплённых делянок.
6. Применение спутниковой навигации и ГИС при разбивке опытного участка.
7. Выборочные методы учёта урожая и приведение урожайности к стандартной влажности.
8. Особенности постановки опытов в защищённом грунте и в декоративном растениеводстве.
9. Оценка нормальности распределения и способы преобразования данных.
10. Использование надстройки «Пакет анализа» Microsoft Excel для дисперсионного и регрессионного анализа.
11. Различие между статистической достоверностью, биологической значимостью и производственной целесообразностью.
12. Структура паспорта опыта и требования к сохранности первичных данных.
13. Поиск научной литературы в eLIBRARY.RU и других базах данных; оценка качества источников.
14. Требования к представлению методики опыта и статистических результатов в научной статье.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методика опытного дела» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенции (ОПК-5) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного тестирования в ЭИОС (Moodle) и защиты практических работ, выполненных в рабочей тетради.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (4 семестр) и проводится в форме экзамена.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	**Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО**
ОПК-5.1 - Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	
4	**Методика опытного дела**
6	Производственная технологическая практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5.2 - Использует классические и современные методы исследования в агрономии	
4	**Методика опытного дела**
4	Физико-химические методы анализа продукции растениеводства
4	Физико-химические методы анализа сельскохозяйственной продукции
6	Производственная технологическая практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 **Знает:** методы агрономических исследований, требования к полевому опыту, основные элементы его методики, способы размещения вариантов, этапы планирования, закладки и проведения опыта, правила документирования опыта и научной этики **Умеет:** под руководством специалиста разрабатывать схему и методику полевого опыта, выбирать и подготавливать опытный участок, закладывать опыт, проводить наблюдения и учёты, вести первичную документацию **Владеет:** навыками составления программы полевого опыта, первичной обработки данных учёта урожая и представления результатов иссле-	Л, ПЗ, СР	Т, ЗПР, Э	**Знает:** в полном объёме методы агрономических исследований, требования к полевому опыту и элементы его методики; **Умеет:** самостоятельно планировать и закладывать полевой опыт, проводить наблюдения и учёты; **Владеет:** уверенно навыками составления программы опыта и представления его результатов. **Способен:** самостоятельно спланировать полевой опыт и провести его в соответствии с требованиями методики опытного дела.	**Знает:** методы агрономических исследований, требования к полевому опыту и элементы его методики с несущественными пробелами; **Умеет:** планировать и закладывать полевой опыт, проводить наблюдения и учёты, допуская неточности; **Владеет:** навыками составления программы опыта и представления его результатов на достаточном уровне. **Понимает:** требования к достоверности результатов полевого опыта и значение соблюдения его методики.	**Знает:** фрагментарно методы агрономических исследований, требования к полевому опыту и элементы его методики; **Умеет:** с помощью преподавателя планировать и закладывать полевой опыт, проводить наблюдения и учёты; **Владеет:** навыками составления программы опыта и представления его результатов на начальном уровне.	**Не знает:** методы агрономических исследований, требования к полевому опыту и элементы его методики; **Не умеет:** планировать и закладывать полевой опыт, проводить наблюдения и учёты; **Не владеет:** навыками составления программы опыта и представления его результатов.

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
		дования в научном отчёте и докладе						
		ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии **Знает:** статистические характеристики количественной и качественной изменчивости, законы распределения, методы проверки статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный, регрессионный и ковариационный анализ, критерий χ^2 **Умеет:** рассчитывать статистические показатели выборки, проводить дисперсионный анализ данных вегетационных и полевых опытов, корреляционно-регрессионный анализ, оценивать существенность различий по $НСР_{05}$ **Владеет:** методами математической обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием Microsoft Excel, и навыками статистически и агрономически обоснованной интерпретации результатов опыта	Л, ПЗ, СР	Т, ЗПР, Э	**Знает:** в полном объёме методы математической статистики и дисперсионного анализа; **Умеет:** самостоятельно выполнять статистическую обработку данных опыта и оценивать существенность различий; **Владеет:** уверенно методами обработки и интерпретации экспериментальных данных. **Способен:** самостоятельно выбрать метод статистической обработки, отвечающий схеме опыта, и агрономически истолковать его результаты.	**Знает:** методы математической статистики и дисперсионного анализа с несущественными пробелами; **Умеет:** выполнять статистическую обработку данных опыта и оценивать существенность различий, допуская неточности; **Владеет:** методами обработки и интерпретации экспериментальных данных на достаточном уровне. **Понимает:** смысл статистических критериев и условия их применения в агрономических исследованиях.	**Знает:** фрагментарно методы математической статистики и дисперсионного анализа; **Умеет:** с помощью преподавателя выполнять статистическую обработку данных опыта и оценивать существенность различий; **Владеет:** методами обработки и интерпретации экспериментальных данных на начальном уровне.	**Не знает:** методы математической статистики и дисперсионного анализа; **Не умеет:** выполнять статистическую обработку данных опыта и оценивать существенность различий; **Не владеет:** методами обработки и интерпретации экспериментальных данных.

Т – тестирование; ЗПР – защита практических работ; Э – экзамен; Л – лекции; ПЗ – практические занятия; СР – самостоятельная работа.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Вопросы для защиты практических работ

Работа 1. Группировка и графическое представление данных агрономических исследований

1. Назовите виды изменчивости.
2. Каков порядок группировки данных?
3. Назовите статистические характеристики количественной изменчивости.
4. Что такое доверительный интервал для генеральной средней?
5. Что характеризуют дисперсия, стандартное отклонение и коэффициент вариации?
6. Сформулируйте требования к выборке.
7. Что такое нормальное распределение?

Работа 2. Статистические характеристики качественной изменчивости. Статистические методы проверки гипотез

8. Назовите статистические характеристики качественной изменчивости.
9. Как оценить значимость разности между выборочными долями?
10. Что такое 95%-й доверительный интервал для доли?
11. Как определить объём выборки при качественной изменчивости?
12. Что такое t-распределение и t-критерий?
13. В чём сущность нулевой гипотезы, точечного и интервального методов её проверки?

Работа 3. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта

14. Приведите схему дисперсионного анализа данных вегетационного однофакторного опыта.
15. Что такое F-распределение и F-критерий?
16. Как определяются обобщённая ошибка средней, ошибка разности и $НСР_{05}$?
17. Каковы особенности обработки данных вегетационного опыта с разной повторностью?
18. Как закладываются и проводятся вегетационные опыты?

Работа 4. Дисперсионный анализ данных полевого опыта, заложенного методом организованных (рандомизированных) повторений

19. Приведите схему (модель) дисперсионного анализа данных полевого опыта, заложенного методом рандомизированных повторений.
20. Назовите формулы для определения сумм квадратов отклонений.
21. Чем различаются понятия «повторность» и «повторение»?
22. Каковы особенности дисперсионного анализа результатов опыта с восстановленными датами?

Работа 5. Латинский квадрат и прямоугольник

23. В каких случаях целесообразно закладывать опыт латинским квадратом и латинским прямоугольником?
24. Приведите схему дисперсионного анализа опыта, заложенного латинским квадратом.

25. Приведите схему дисперсионного анализа опыта, заложенного латинским прямоугольником.

Работа 6. Корреляционно-регрессионный анализ

26. Назовите виды корреляции.

27. Чем и как измеряются сила и направление связи?

28. В чём сущность регрессии и каковы способы её определения?

29. Как используются результаты регрессионного анализа?

Работа 7. Определение характера территориального варьирования плодородия почв

30. Какова структура полевого эксперимента?

31. Какие бывают виды полевых опытов?

32. Что такое рекогносцировочный и уравнительный посевы?

33. Для чего применяют рандомизацию?

34. Как по коэффициенту вариации оценить степень варьирования плодородия почвы участка?

Работа 8. Преобразования данных наблюдений и учётов

35. Как получить репрезентативную выборку?

36. Почему при отборе проб нельзя ориентироваться на «типичные» растения и места делянки?

37. Назовите способы преобразования исходных дат.

38. Какова специфика статистической обработки данных при наличии нулевых значений?

Работа 9. Ковариационный анализ

39. Когда применяется ковариационный анализ?

40. Назовите этапы ковариационного анализа.

41. Что понимают под выравниванием средних в ковариационном анализе?

Работа 10. Вычисление критерия χ^2

42. Когда применяется критерий χ^2?

43. Как рассчитывается критерий χ^2?

44. При изучении каких признаков используется критерий χ^2?

Работа 11. Планирование полевого опыта

45. Назовите этапы планирования исследования.

46. Сформулируйте требования к опыту и к схеме опыта.

47. Перечислите основные элементы методики полевого опыта.

48. Как выбрать метод закладки опыта и способ размещения вариантов?

49. Как используется оценка плодородия почвы при разработке методики полевого опыта?

Примеры тестовых заданий

Тестирование проводится по разделам дисциплины и в форме итогового теста в электронном курсе дисциплины в ЭИОС (Moodle). Ниже приведены примеры заданий с указанием проверяемого индикатора и правильного ответа.

ОПК-5.1 – Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии

1. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Основным методом агрономических исследований, результаты которого непосредственно используются в производстве, является:

а) лабораторный;

б) вегетационный;

в) полевой опыт;

г) лизиметрический.

Правильный ответ: в

2. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Принцип единственного логического различия означает, что:

а) все варианты опыта размещаются на одном поле;

б) варианты различаются только изучаемым фактором при одинаковых прочих условиях;

в) в опыте изучается только один фактор;

г) опыт закладывается в одной повторности.

Правильный ответ: б

3. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Систематические ошибки полевого опыта:

а) уменьшаются при увеличении числа повторностей;

б) имеют случайный знак и величину;

в) искажают результат в определённом направлении и не устраняются статистической обработкой;

г) возникают только при учёте урожая.

Правильный ответ: в

4. Закрытого типа (выбор нескольких правильных ответов)

К основным элементам методики полевого опыта относятся:

а) число вариантов;

б) площадь, форма и ориентация делянок;

в) повторность;

г) сорт озимой пшеницы в хозяйстве;

д) метод размещения вариантов.

Правильный ответ: а, б, в, д

5. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Уравнительный (рекогносцировочный) посев проводят для:

а) получения дополнительной продукции;

б) оценки пестроты плодородия почвы опытного участка;

в) определения сроков сева;

г) испытания сортов.

Правильный ответ: б

6. Открытого типа (вставить пропущенное слово)

Повторение опыта, расположенное на отдельном компактном участке и содержащее все варианты, при рандомизированном размещении внутри него называется _____.

Правильный ответ: блоком

7. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Схему «латинский квадрат» применяют, когда необходимо:

а) изучить более 20 вариантов;

б) устранить влияние пестроты плодородия в двух взаимно перпендикулярных направлениях;

в) сократить площадь опыта вдвое;

г) изучить три фактора одновременно.

Правильный ответ: б

8. Закрытого типа (установление соответствия)

Установите соответствие между методом размещения и его характеристикой:

1) стандартный метод; 2) систематический метод; 3) рандомизированный метод;

А) варианты размещаются по делянкам случайно, по жребию; Б) рядом с каждым вариантом или через определённое число вариантов располагается контроль; В) варианты располагаются последовательно в определённом порядке.

Правильный ответ: 1 – Б, 2 – В, 3 – А

9. Закрытого типа (установление последовательности)

Установите последовательность этапов полевого эксперимента:

а) закладка опыта;

б) разработка программы и методики опыта;

в) учёт урожая и статистическая обработка данных;

г) проведение наблюдений и учётов в течение вегетации.

Правильный ответ: б, а, г, в

10. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Урожайность, приведённая к стандартной влажности и 100%-й чистоте и пересчитанная на 1 га, получается на этапе:

а) закладки опыта;

б) первичной обработки данных учёта урожая;

в) дисперсионного анализа;

г) планирования опыта.

Правильный ответ: б

11. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Статистически достоверная прибавка урожайности 0,3 ц/га при затратах, превышающих её стоимость, свидетельствует о том, что приём:

а) эффективен и рекомендуется производству;

б) статистически значим, но производственно нецелесообразен;

в) недостоверен;

г) требует увеличения повторности до 10.

Правильный ответ: б

12. Открытого типа (вставить пропущенное слово)

Документ, содержащий сведения об участке, схеме, методике, агротехнике и результатах опыта за все годы проведения, называется _____ опыта.

Правильный ответ: паспортом

ОПК-5.2 – Использует классические и современные методы исследования в агрономии

13. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Коэффициент вариации 8% свидетельствует о варьировании признака:

а) незначительном;

б) среднем;

в) значительном;

г) очень сильном.

Правильный ответ: а

14. Открытого типа (вставить пропущенное слово)

Уровню значимости 5% соответствует уровень вероятности _____%.

Правильный ответ: 95

15. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Наименьшая существенная разность ($НСР_{05}$) – это:

а) разность между максимальной и минимальной урожайностью в опыте;

б) минимальная разность между средними, которая при 5%-м уровне значимости признаётся существенной;

в) ошибка средней арифметической;

г) разность между контролем и лучшим вариантом.

Правильный ответ: б

16. Закрытого типа (выбор нескольких правильных ответов)

При дисперсионном анализе опыта, заложенного методом рандомизированных повторений, общая сумма квадратов разлагается на суммы квадратов:

а) повторений;

б) вариантов;

в) остатка (случайную);

г) делянок первого порядка;

д) строк и столбцов.

Правильный ответ: а, б, в

17. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Нулевая гипотеза о равенстве средних отвергается, если:

а) $F_{факт} < F_{теор}$;

б) $F_{факт} \geq F_{теор}$;

в) p-value > 0,05;

г) коэффициент вариации менее 10%.

Правильный ответ: б

18. Открытого типа (расчётное задание)

Средняя урожайность варианта 32,4 ц/га, контроля – 29,1 ц/га, $НСР_{05}$ = 2,5 ц/га. Является ли прибавка существенной? Ответ: _____.

Правильный ответ: да, 3,3 > 2,5 ц/га

19. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Коэффициент корреляции $r = -0{,}82$ указывает на связь:

а) прямую слабую;

б) обратную сильную;

в) прямую сильную;

г) отсутствие связи.

Правильный ответ: б

20. Открытого типа (вставить пропущенное слово)

Доля общей изменчивости результативного признака, объяснённая уравнением регрессии, характеризуется коэффициентом _____.

Правильный ответ: детерминации

21. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Ковариационный анализ применяют, когда необходимо:

а) сравнить две доли;

б) исключить влияние сопутствующего признака (например, густоты стояния) на результативный признак;

в) оценить нормальность распределения;

г) определить объём выборки.

Правильный ответ: б

22. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Критерий χ^2 используют для:

а) сравнения фактического распределения частот с теоретически ожидаемым;

б) расчёта $НСР_{05}$;

в) оценки тесноты линейной связи;

г) расчёта коэффициента вариации.

Правильный ответ: а

23. Закрытого типа (выбор одного правильного ответа)

Для данных, выраженных в процентах и долях, перед дисперсионным анализом обычно применяют преобразование:

а) логарифмическое;

б) угловое (arcsin $\sqrt{p}$);

в) квадратичное;

г) обратное (1/x).

Правильный ответ: б

24. Закрытого типа (установление последовательности)

Установите последовательность расчётов при дисперсионном анализе однофакторного полевого опыта:

а) вычисление сумм квадратов отклонений;

б) составление таблицы исходных данных и расчёт сумм и средних;

в) расчёт $НСР_{05}$ и оценка существенности различий;

г) сравнение Fфакт и Fтеор.

Правильный ответ: б, а, г, в

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Компетенция: ОПК-5 – Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Основы научных агрономических исследований

1. Роль и место методики опытного дела в системе агрономических наук. Цели и задачи дисциплины.

2. История развития опытного дела в России и за рубежом. Вклад выдающихся ученых (Фрэнсис Бэкон, Жан-Батист Буссенго, Ротамстедская опытная станция, Р. А. Фишер и У. Госсет, М. В. Ломоносов, Д. И. Менделеев, В. В. Докучаев, П. А. Костычев, А. Г. Дояренко, Б. А. Доспехов и др.).

3. Сущность, этапы и принципы научного исследования (объективность, точность, воспроизводимость).

4. Формы познания в науке: наблюдение и эксперимент. Их сравнительная характеристика.

5. Классификация научных исследований. Классификация методов агрономических исследований (лабораторные, вегетационные, вегетационно-полевые, лизиметрические, полевые, экспедиционные). Их преимущества и недостатки.

6. Понятие о гипотезе, цели, задачах и объекте исследования в агрономии.

Раздел 2. Теория и методология полевого опыта

7. Полевой опыт как основной метод агрономических исследований. Классификация полевых опытов (по назначению, количеству факторов, продолжительности, научности (точности), охвату территории).

8. Требования, предъявляемые к полевому опыту (1. Типичность, 2. Соблюдение принципа единственного логического различия, 3. Выравненность по плодородию, 4. Соблюдение методики).

9. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок: систематические и случайные. Методы их снижения.

10. Основные элементы методики полевого опыта: вариант, делянка, повторность, учетная площадь, защитные полосы.

11. Требования к площади, форме и ориентации делянок в полевом опыте. Факторы, влияющие на их выбор.

12. Организация территории опытного участка: защитные полосы, дорожки, дороги. Их назначение и параметры.

13. Принципы размещения делянок и повторений на участке. Учет градиента плодородия.

14. Понятия «повторность» и «повторение». Необходимость повторностей. Определение оптимального числа повторностей.

Раздел 3. Планирование и закладка полевого опыта

15. Выбор и подготовка земельного участка для закладки полевого опыта.

16. Значение и методы проведения уравнительных и рекогносцировочных посевов.

17. Классификация размещения вариантов в опыте: стандартные, систематические и рандомизированные.

18. Стандартные методы размещения вариантов.

19. Систематическое размещение вариантов.

20. Метод рандомизированных повторений (блоков) как основной метод закладки полевого опыта. Его сущность и преимущества.

21. Схемы опытов для учета двух источников неоднородности: латинский квадрат и прямоугольник.

22. Специфика планирования многофакторных опытов. Метод расщепленных делянок.

23. Методы размещения вариантов при большом их количестве (метод решетки).

24. Этапы полевого эксперимента: подготовительный этап, закладка, проведение, учет и анализ результатов.

25. Техника и инструменты для разбивки полевого опыта. Современные технологии (GPS, ГИС).

26. Разбивка опытного участка и перенесение схемы опыта в натуру.

Раздел 4. Проведение опыта, учеты и первичная обработка данных

27. Особенности проведения полевых работ на опытном участке. Соблюдение принципа единого фона.

28. Система наблюдений, учетов и анализов в полевом опыте (фенологические, биометрические, физиологические, агрохимические).

29. Методы учета урожая в полевом опыте: сплошной и выборочный. Учет биологической и хозяйственной урожайности.

30. Первичная обработка данных урожайности: расчет с учетной площади, приведение к стандартной влажности и чистоте, пересчет на гектар.

31. Первичная документация полевого опыта: схемы, журналы наблюдений, ведомости учетов и полевые записи.

32. Специфика постановки и проведения опытов в овощеводстве открытого и защищенного грунта.

33. Особенности опытов в плодоводстве, виноградарстве и декоративном растениеводстве.

34. Опыты по изучению приемов защиты почв от водной и ветровой эрозии. Производственные и демонстрационные опыты: цели, задачи и методика закладки.

Раздел 5. Математическая обработка и анализ данных

35. Задачи математической статистики в опытном деле. Понятие о генеральной и выборочной совокупностях.

36. Статистические характеристики выборочной совокупности: среднее, мода, медиана.

37. Показатели варьирования: дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации (CV), ошибка среднего.

38. Закон нормального распределения. t-распределение Стьюдента и его применение в агрономии.

39. Доверительный интервал для средней. Уровень значимости и p-value.

40. Статистические методы проверки гипотез при количественной и качественной изменчивости признака.

41. Сущность дисперсионного анализа (ANOVA). Логика разложения общей дисперсии.

42. Однофакторный дисперсионный анализ. Интерпретация результатов.

43. Дисперсионный анализ данных полевого опыта, заложенного методом рандомизированных повторений.

44. Дисперсионный анализ данных опытов, заложенных по схемам латинского квадрата и латинского прямоугольника.

45. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции, его вычисление и интерпретация.

46. Регрессионный анализ. Ковариационный анализ (ANCOVA). Критерий согласия χ^2 и простейшие методы преобразования данных для удовлетворения условий статистического анализа.

Раздел 6. Оформление, интерпретация и представление результатов научного исследования

47. Научная этика в опытном деле: достоверность данных, недопустимость фальсификации, плагиата и произвольной корректировки результатов.

48. Документирование полевого опыта: программа, паспорт опыта, схема, журнал наблюдений, рабочие таблицы и требования к сохранности первичных данных.

49. Подбор и анализ научной литературы по теме исследования: поисковая стратегия, работа с научными базами, оценка качества источников, систематизация литературных данных, цитирование, оформление списка литературы и недопустимость формального обзора.

50. Научный отчет по результатам агрономического исследования: структура, содержание, представление методики опыта, таблиц, рисунков, результатов статистической обработки и первичных научных выводов.

51. Курсовая и выпускная квалификационная работа: структура, логика изложения, оформление результатов полевого опыта, связь цели, задач, методики, результатов, обсуждения и выводов.

52. Научная статья и тезисы доклада по результатам опытов: жанровые особенности, структура, требования к представлению методики, результатов, статистической обработки, обсуждения и выводов.

53. Статистическая и агрономическая интерпретация результатов опыта: различие между статистической достоверностью, биологической значимостью и производственной целесообразностью; сопоставление с литературными данными и типичные ошибки интерпретации.

54. Презентация данных исследования в ВКР и на научной конференции: логика устного доклада, отбор таблиц и рисунков, визуализация статистических результатов, формулирование выводов, защита интерпретации и ответы на вопросы.

Практические задания для проведения экзамена

Задание 1. По данным урожайности (10–15 значений) рассчитайте среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибку средней и 95%-й доверительный интервал; оцените варьирование признака.

Задание 2. По результатам однофакторного полевого опыта, заложенного методом рандомизированных повторений (4 варианта × 4 повторения), выполните дисперсионный анализ, рассчитайте $НСР_{05}$ и сделайте агрономический вывод.

Задание 3. Вычислите коэффициент корреляции и уравнение линейной регрессии урожайности по содержанию элемента питания в почве; оцените значимость связи и интерпретируйте результат.

Задание 4. Разработайте схему двухфакторного полевого опыта и план размещения вариантов методом рандомизированных повторений; обоснуйте площадь делянки и число повторностей.

Задание 5. По данным расщепления признака во втором поколении (или зараженности растений) рассчитайте критерий χ^2 и сделайте вывод о соответствии теоретическому распределению.

Задание 6. Проанализируйте предложенный фрагмент научного отчёта (таблица и вывод): выявьте ошибки статистической и агрономической интерпретации и предложите корректную формулировку.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из разных разделов дисциплины и одно практическое задание. Обязательным условием допуска к экзамену является выполнение и защита практических работ в рабочей тетради.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка «***отлично***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «***хорошо***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Защита практических работ

Критерии оценки при защите практической работы

Оценка «***отлично***» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практической работы, безошибочно выполнившему расчёты в рабочей тетради, умеющему уверенно применять знания при решении конкретных задач и свободно обосновывающему принятые решения;

Оценка «***хорошо***» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно выполнил расчёты, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, допустившему в расчётах ошибки, не повлиявшие на итоговый вывод, но владеющему основными понятиями и способному применить знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется обучающемуся, который не выполнил работу или допустил грубые ошибки в расчётах и формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена

Оценка «***отлично***» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «***хорошо***» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на

практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом владеющему основными понятиями, выносимыми на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения, и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотечном фонде
1	Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии : учебник / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. – Санкт-Петербург : Квадро, 2013. – 408 с. – Текст : непосредственный.	Все разделы	4	30
2	Глухих, М. А. Основы научных исследований в агрономии : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 100 с. – ISBN 978-5-507-53537-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/508893 (дата обращения: 15.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	4	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотечном фонде
1	Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов сельскохозяйственных вузов по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с. [и предыдущ. изд.] – Текст : непосредственный.	Все разделы	4	26

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотечном фонде
2	Бурлов, С. П. Методика опытного дела : учебное пособие / С. П. Бурлов. – Иркутск : Иркутский ГАУ, 2022. – 108 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/300104 (дата обращения: 15.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	4	Электронный ресурс
3	Земледелие : теоретический и научно-практический журнал. – Москва, 1939– . – 8 вып. в год. – ISSN 0044-3913. – Текст : непосредственный.	Все разделы	4	1
4	Щукин, С. В. Рабочая тетрадь по дисциплине «Методика опытного дела» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 «Агрономия» и 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / С. В. Щукин. – Ярославль : ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», 2024. – 58 с. – Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».	Все разделы	4	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронному каталогу и электронным ресурсам библиотечного фонда ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – https://minobrnauki.gov.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://www.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://window.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа. – http://fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://mcx.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://elibrary.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/akdil/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10. Электронный курс «Методика опытного дела» в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://moodle.lk.yaragrovuz.ru, для авториз. пользователей. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

11. Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gossortrf.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины, формулы. Обозначить вопросы, термины, материал, которые вызывают трудности, и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе; при затруднении сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или практическом занятии.
Практические занятия	Практические работы выполняются в рабочей тетради по дисциплине. Перед занятием необходимо изучить вопросы для само-

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
	стоятельной работы к соответствующей работе, конспект лекций и теоретический модуль в электронном курсе Moodle. Номер примера и задания выдаёт преподаватель; расчёты выполняются по приведённому в тетради алгоритму с использованием статистических таблиц приложений и Microsoft Excel. Выполненная работа защищается устно по вопросам к работе и подписывается преподавателем.
Самостоятельная работа	Оформление практических работ в рабочей тетради, изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе, прохождение тестирования по разделам в электронном курсе Moodle.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на перечень вопросов к экзамену, конспекты и презентации лекций, выполненные практические работы в рабочей тетради, рекомендуемую литературу и материалы электронного курса.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
			читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://rusneb.ru/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	https://www.fao.org/agris/ru Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	Полнотекстовая база данных Wiley Journals Database коллекция журналов (John Wiley & Sons, Inc.)	Универсальная	https://onlinelibrary.wiley.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки

11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);

– учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

– учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Практические занятия проводятся в учебной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием, и в компьютерном классе с установленным Microsoft Excel; обучающиеся обеспечиваются рабочими тетрадями по дисциплине и статистическими таблицами.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

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

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

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

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

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»

Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2026 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 «Методика опытного дела»

Код и направление подготовки	35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль)	Ландшафтный дизайн
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Факультет	Агротехнологический
Кафедра-разработчик	«Агрономия»
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108/3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Декан агротехнологического факультета	_____ *(подпись)*	к.с.-х.н., Иванова М.Ю. *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*
Председатель УМК	_____ *(подпись)*	к.с.-х.н., Казнин Р.Е. *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*
Заведующий выпускающей кафедрой	_____ *(подпись)*	к.с.-х.н., доцент Щукин С.В. *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

Ярославль, 2026 г.

Лекции – *34 ч.*
Практические занятия – *34 ч.*
Самостоятельная работа – *11,3 ч.*

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Методика опытного дела» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
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		
		методы агрономических исследований, требования к полевому опыту, основные элементы его методики, способы размещения вариантов, этапы планирования, закладки и проведения опыта, правила документирования опыта и научной этики	под руководством специалиста разрабатывать схему и методику полевого опыта, выбирать и подготавливать опытный участок, закладывать опыт, проводить наблюдения и учёты, вести первичную документацию	навыками составления программы полевого опыта, первичной обработки данных учёта урожая и представления результатов исследования в научном отчёте и докладе
		ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии		
		статистические характеристики количественной и качественной изменчивости, законы распределения, методы проверки статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный, регрессионный и ковариационный анализ, критерий χ^2	рассчитывать статистические показатели выборки, проводить дисперсионный анализ данных вегетационных и полевых опытов, корреляционно-регрессионный анализ, оценивать существенность различий по $НСР_{05}$	методами математической обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием Microsoft Excel, и навыками статистически и агрономически обоснованной интерпретации результатов опыта

Краткое содержание дисциплины: Методика опытного дела в системе агрономических наук; сущность, принципы и этапы научного исследования; классификация методов агрономических исследований. Полевой опыт: классификация, требования, ошибки, элементы методики, организация территории опытного участка. Планирование и закладка полевого опыта, методы размещения вариантов. Проведение опыта, наблюдения и учёты, учёт урожая и первичная обработка данных. Математическая обработка данных: статистические характеристики, проверка гипотез, дисперсионный, корреляционный, регрессионный и ковариационный анализ, критерий χ^2. Научная этика, документирование, оформление, интерпретация и представление результатов исследования.