

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000005491



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра плодководства и защиты растений

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Методика опытного дела

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки: Агротехнологии биоресурсов

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ № 699 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Иванова Т. Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в проведении научных исследований, подготовить к самостоятельному выполнению научно-исследовательской работы. Формировать у студентов способность применять современные методы научных исследований в агрономии, анализа и составления выводов по статистической обработке результатов исследований.

Задачи дисциплины:

- изучить методы научных исследований в агрономии;;
- освоить основные этапы планирования полевого опыта;;
- сформировать навыки сбора информации, анализа литературных источников по технологиям производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв;;
- изучить основные элементы методики полевого опыта;;
- освоить технику закладки и проведения научных исследований по соответствующим методикам;;
- освоить статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований;;
- сформировать навыки анализа и составления выводов по статистической обработке результатов исследований..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методика опытного дела» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Методика опытного дела» предшествует освоение дисциплин (практик):

Ботаника;  
Агрометеорология;  
Физиология и биохимия растений;  
Фитопатология и энтомология.

Освоение дисциплины «Методика опытного дела» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Научно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Классические и современные методы исследования в области агрономии.

Студент должен уметь:

Проводить экспериментальных исследований в области агрономии.

Студент должен владеть навыками:

Использовать классические и современные методы исследования в агрономии.

**- ПК-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опыта, формирования выводов**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные методы исследований, методы статистической обработки результатов опытов.

Студент должен уметь:

Проводить статистическую обработку результатов опытов, обобщать результаты опытов и формулирует выводы

Студент должен владеть навыками:

Использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии.

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические программные средства

Студент должен уметь:

самостоятельно анализировать научную литературу; осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме

Студент должен владеть навыками:

методами проведения исследований; навыками общего и профессионального общения

**- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

основные понятия, классификацию и сущность методов исследований; применение статистических методов анализа результатов опыта

Студент должен уметь:

применять статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований

Студент должен владеть навыками:

методами проведения исследований; формулировать выводы по результатам исследований

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Практические занятия	28	28
Лекционные занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр	Пятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Практические занятия	4		4

Лекционные занятия	4	4	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>32</b>	
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Третий семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>28</b>		<b>64</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Планирование опытов</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>18</b>
Тема 1	Полевой опыт и его особенности. Планирование полевого опыта	4	2			2
Тема 2	Разработка схем полевого опыта	5		2		3
Тема 3	Размещение повторений и вариантов на опытном участке	15		6		9
Тема 4	Элементы методики полевого опыта	8	4			4
<b>Раздел 2</b>	<b>Закладка и проведение опытов</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>10</b>
Тема 5	Первичная обработка экспериментальных данных	10		4		6
Тема 6	Закладка и проведение полевого опыта	4	2			2
Тема 7	Постановка и проведение опытов в разных условиях и на разных культурах	4	2			2
<b>Раздел 3</b>	<b>Статистические методы анализа в агрономических исследованиях</b>	<b>58</b>	<b>6</b>	<b>16</b>		<b>36</b>
Тема 8	Математическая статистика в опытном деле	5	2			3
Тема 9	Статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков	5		2		3
Тема 10	Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака	10		4		6
Тема 11	Статистические анализы	10	4			6
Тема 12	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	7		4		3
Тема 13	Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	11		4		7
Тема 14	Корреляция и регрессия	10		2		8

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет, основные понятия и термины. Методы исследований научной агрономии. Требования к полевому опыту. Классификация опытов. Основные этапы планирования опыта. Разработка схем однофакторных и многофакторных опытов.
Тема 2	Выбор темы, определение задачи, объекта и условий проведения эксперимента; анализ истории и современного состояния вопросов, поставленных на изучение; выдвижение рабочей гипотезы или несколько конкурирующих гипотез и их обоснование; разработка схемы и методики полевого опыта;
Тема 3	Разместить полевой опыт методом организованных повторений. Разместить варианты систематическим методом. Разместить варианты методом рендомизированных повторений. Разместить варианты стандартным методом. Разместить варианты методом латинского прямоугольника. Разместить варианты методом расщепленных делянок.
Тема 4	Число вариантов в схеме опыта. Площадь, форма опытных делянок. Ширина защитных полос. Повторность и повторение в опытах. Методы размещения вариантов.
Тема 5	Пересчет урожая с делянки на урожайность с гектара (кг с делянки пересчитать на ц/га или т/га). Приведение урожая к стандартной влажности. Приведение урожая к 100 % чистоте. Составление таблицы урожая – определение суммы урожаев по вариантам, по повторениям и общей суммы урожаев, расчет урожаев по вариантам и опыту. При выпадении из учета одной или нескольких делянок проводят их «восстановление».
Тема 6	Выбор и подготовка земельного участка для опытов. Техника разбивки опыта. Требования к полевым работам на опытном участке.
Тема 7	Опыты с овощными культурами открытого грунта. Опыты с овощными культурами защищенного грунта. Опыты с плодовыми ягодными культурами. Постановка полевых опытов в условиях производства. Опыты по сортоиспытанию. Исследования с цветочными растениями.
Тема 8	Основные понятия математической статистики. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости. Эмпирические и теоретические распределения
Тема 9	Вычислить статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков. Найти существенная ли разность между выборочными долями по t-критерию.

Тема 10	Проанализировать результаты статистических характеристик малой выборки при количественной изменчивости признака. Определить доверительный интервал средней арифметической и составить вывод по результатам анализа. Проанализировать результаты статистических характеристик большой выборки при количественной изменчивости признака. Обработать вариационный ряд, построить кривую распределения (полигон) и составить вывод по результатам анализа.
Тема 11	Понятие о статистических гипотезах. Порядок простого дисперсионного анализа. Особенности дисперсионного анализа различных опытов. Составление выводов по дисперсионному анализу. Корреляция и регрессия. Общие понятия. Линейная корреляция и регрессия. Криволинейная множественная корреляция и регрессия.
Тема 12	Проанализировать результаты дисперсионного анализа данные однофакторного полевого опыта, проведённого методом организованных повторений, проверить нулевую гипотезу и составить вывод.
Тема 13	Проанализировать результаты дисперсионного анализа данные двухфакторного полевого опыта, проведённого методами организованных повторений и расщепленных делянок, проверить нулевую гипотезу по факторам и составить вывод
Тема 14	Проанализировать результаты корреляционно-регрессионного анализа, определить существенность корреляционной связи, вычислить доверительный интервал множественного коэффициента корреляции и составить вывод.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>96</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Планирование опытов</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>28</b>
Тема 1	Полевой опыт и его особенности. Планирование полевого опыта	8	1			7
Тема 2	Разработка схем полевого опыта	7		1		6
Тема 3	Размещение повторений и вариантов на опытном участке	10		1		9
Тема 4	Элементы методики полевого опыта	7	1			6
<b>Раздел 2</b>	<b>Закладка и проведение опытов</b>	<b>19</b>	<b>1</b>			<b>18</b>
Тема 5	Первичная обработка экспериментальных данных	6				6
Тема 6	Закладка и проведение полевого опыта	7	1			6

Тема 7	Постановка и проведение опытов в разных условиях и на разных культурах	6				6
<b>Раздел 3</b>	<b>Статистические методы анализа в агрономических исследованиях</b>	<b>53</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>50</b>
Тема 8	Математическая статистика в опытном деле	6				6
Тема 9	Статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков	6				6
Тема 10	Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака	6				6
Тема 11	Статистические анализы	7	1			6
Тема 12	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	9		1		8
Тема 13	Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	11		1		10
Тема 14	Корреляция и регрессия	8				8

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет, основные понятия и термины. Методы исследований научной агрономии. Требования к полевому опыту. Классификация опытов. Основные этапы планирования опыта. Разработка схем однофакторных и многофакторных опытов.
Тема 2	Выбор темы, определение задачи, объекта и условий проведения эксперимента; анализ истории и современного состояния вопросов, поставленных на изучение; выдвижение рабочей гипотезы или несколько конкурирующих гипотез и их обоснование; разработка схемы и методики полевого опыта;
Тема 3	Разместить полевой опыт методом организованных повторений. Разместить варианты систематическим методом. Разместить варианты методом рендомизированных повторений. Разместить варианты стандартным методом. Разместить варианты методом латинского прямоугольника. Разместить варианты методом расщепленных делянок.
Тема 4	Число вариантов в схеме опыта. Площадь, форма опытных делянок. Ширина защитных полос. Повторность и повторение в опытах. Методы размещения вариантов.

Тема 5	<p>Пересчет урожая с делянки на урожайность с гектара (кг с делянки пересчитать на ц/га или т/га).</p> <p>Приведение урожая к стандартной влажности.</p> <p>Приведение урожая к 100 % чистоте.</p> <p>Составление таблицы урожая – определение суммы урожаев по вариантам, по повторениям и общей суммы урожаев, расчет урожаев по вариантам и опыту.</p> <p>При выпадении из учета одной или нескольких делянок проводят их «восстановление».</p>
Тема 6	<p>Выбор и подготовка земельного участка для опытов. Техника разбивки опыта. Требования к полевым работам на опытном участке.</p>
Тема 7	<p>Опыты с овощными культурами открытого грунта. Опыты с овощными культурами защищенного грунта.</p> <p>Опыты с плодовыми ягодными культурами.</p> <p>Постановка полевых опытов в условиях производства. Опыты по сортоиспытанию.</p> <p>Исследования с цветочными растениями.</p>
Тема 8	<p>Основные понятия математической статистики. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости.</p> <p>Эмпирические и теоретические распределения</p>
Тема 9	<p>Вычислить статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков. Найти существенная ли разность между выборочными долями по t-критерию.</p>
Тема 10	<p>Проанализировать результаты статистических характеристик малой выборки при количественной изменчивости признака.</p> <p>Определить доверительный интервал средней арифметической и составить вывод по результатам анализа.</p> <p>Проанализировать результаты статистических характеристик большой выборки при количественной изменчивости признака.</p> <p>Обработать вариационный ряд, построить кривую распределения (полигон) и составить вывод по результатам анализа.</p>
Тема 11	<p>Понятие о статистических гипотезах. Порядок простого дисперсионного анализа. Особенности дисперсионного анализа различных опытов.</p> <p>Составление выводов по дисперсионному анализу. Корреляция и регрессия.</p> <p>Общие понятия. Линейная корреляция и регрессия. Криволинейная множественная корреляция и регрессия.</p>
Тема 12	<p>Проанализировать результаты дисперсионного анализа данные однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений, проверить нулевую гипотезу и составить вывод.</p>
Тема 13	<p>Проанализировать результаты дисперсионного анализа данные двухфакторного полевого опыта, проведенного методами организованных повторений и расщепленных делянок, проверить нулевую гипотезу по факторам и составить вывод</p>
Тема 14	<p>Проанализировать результаты корреляционно-регрессионного анализа, определить существенность корреляционной связи, вычислить доверительный интервал множественного коэффициента корреляции и составить вывод.</p>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### Литература для самостоятельной работы студентов



1. Основы научных исследований в агрономии : практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение» / сост. Т. Е. Иванова. - Электрон. дан. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 141 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=12991>.

2. Иванова, Т. Е. Основы научных исследований в агрономии : [дистанционный курс на платформе Moodle] / Т. Е. Иванова. - Ижевск : [б. и.], 2016. - on-line. - URL: <http://moodle.izhgsha.ru/enrol/index.php?id=173>

3. Основы научных исследований в агрономии : методические указания для изучения дисциплины и выполнения контрольной работы студентами заочного обучения по направлению подготовки "Агрономия" / сост. Т. Е. Иванова. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2015. - 64 с.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Третий семестр (64 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (30 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (10 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (10 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Тест (подготовка) (14 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (96 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (30 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (10 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (40 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Тест (подготовка) (16 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

### **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования
------------------	--------------------

	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-5 ПК-1 УК-1 УК-2	2 курс,  Третий семестр	Зачет	Раздел 1: Планирование опытов.
ОПК-5 ПК-1 УК-2	2 курс,  Третий семестр	Зачет	Раздел 2: Закладка и проведение опытов.
ПК-1 УК-1	2 курс,  Третий семестр	Зачет	Раздел 3: Статистические методы анализа в агрономических исследованиях.

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;

- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;

- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Планирование опытов

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

1. Урожайность зерна озимой ржи при уборке составила 2,52 т/га. Чистота зерна при уборке 90 %, влажность зерна 20 %. Приведите урожайность к стандартной влажности и к 100 % чистоте.

2. Разместить опыт из 6 вариантов по изучению норм высева ячменя (3,5-6 млн. всх. зерен на га) в трехкратной повторности методом полной рендомизации в один ярус.

3. Разместить методом расщепленных делянок опыт по изучению на трех сортах картофеля (Удача, Лидер, Глория), 4 нормы посадки (40-55 тыс. шт./га) в 4-кратной повторности в два яруса, рендомизация по повторениям. По сортам контроль – Лидер, норма посадки – 50 тыс. шт./га.

4. Разместить опыт методом латинского прямоугольника по изучению 6 норм высева озимой ржи (4,0-6,5 млн. шт./га) на двух сортах озимой ржи (Кро-на, Чулпан) в 3-кратной повторности. По сортам контроль – Крона, норма высева – 6,0 млн.шт/га.

5. Разместить методом расщепленных делянок опыт из 8 вариантов по изучению на двух сортах моркови (Самсон, Форто), 4 нормы высева (3-6 кг/га) в 4-кратной повторности в два яруса систематическим методом. По сортам контроль – Самсон, норма высева – 5 кг/га.

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

1. 1. В хозяйстве семена трех новых сортов белокочанной капусты (Арктика, Камя, Рамко), необходимо выявить сорт, превосходящий по урожайности ранее возделываемого в республике сорт Леннокс и определить оптималь-ную площадь питания (70x30; 70x40; 70x50; 70x60 см), если для сорта Леннокс рекомендованная площадь питания 70x40 см.

- а) сформулируйте тему исследования
- б) определите число вариантов
- в) проведите кодирование факторов
- г) напишите схему опыта
- д) выберите контрольный вариант.

2. В производство поступил новый сорт люцерны Северная гибридная. Изучить в сравнении с районированным сортом Марусинская 425 пять норм высева (с 3 до 11 кг/га), оптимальная норма высева для сорта Марусинская 425 – 9 кг/га.

- а) сформулируйте тему исследования
- б) определите число вариантов
- в) проведите кодирование факторов
- г) напишите схему опыта
- д) выберите контрольный вариант.

3. Что является объектом исследования в научной агрономии?

4. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?

5. Полевые опыты в зависимости от изучаемых вопросов подразделяют.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Дайте определение повторению.

2. Что подразумевается под принципом (правилом) единственного различия?

3. Что такое схема эксперимента?

4. . Какие разновидности контрольных вариантов используют в агрономии?

5. Что называют вариантами опыта?

ПК-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опыта, формирования выводов

1. Разместить методом рендомизированных повторений опыт из 6 вариантов по изучению норм полива капусты (200-700 м<sup>3</sup>/га) в 3-х кратной повторности в один ярус.

2. Разместить систематическим методом опыт из 5 вариантов по изучению на сорте Дина 5 норм высева (3-7 млн. шт./га) в 4-х кратной повторности в 4 яруса.

3. Разместить стандартным методом опыт из 7 вариантов по изучению глубины посева овса (1-7 см), контроль 4 см, дактиль методом, опытные варианты систематическим методом в двухкратной повторности в один ярус.

4. Разместить методом расщепленных делянок опыт из 8 вариантов по изучению на двух сортах моркови (Самсон, Форто), 4 нормы высева (3-6 кг/га) в 4-кратной повторности в два яруса систематическим методом. По сортам контроль – Самсон, норма высева – 5 кг/га.

5. Разместить опыт методом латинского квадрата по изучению глубины посева гороха (2-6 см) в 5 кратной повторности.

Раздел 2: Закладка и проведение опытов

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

1. Характеристика вегетационно-полевого эксперимента

2. Охарактеризовать размещение вариантов методом рендомизированных повторений в один ярус и несколько ярусов

3. Какой из методов научного исследования подразумевает "искусственное создание разных условий для исследуемых растений с целью определения наиболее эффективных вариантов в процессе учетов и наблюдений"?

4. Какой из экспериментов является основным в агрономии?

5. Какой учёт (наблюдение) проводят в опытах сплошным методом?

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Для чего используют рекогносцировочные посевы?
2. В каком направлении нужно производить посев семян на опытном поле при изучении систем обработки почвы?
3. В каком направлении нужно производить посев семян на опытном поле при изучении сроков посева?
4. Минимальная площадь делянки полевого опыта с овощными культурами определяется.
5. Наиболее приемлемая форма делянок при работе с овощными культурами.

ПК-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опыта, формирования выводов

1. Какой из экспериментов является основным в агрономии?
2. Какой эксперимент предназначен для исследования процессов перемещения в почве воды и растворенных в ней питательных веществ?
3. Дайте верное определение повторности опыта на территории.
4. В каком эксперименте почва в сосудах ограждена только с боков?
5. Квадратные делянки используются при закладке опытов.

Раздел 3: Статистические методы анализа в агрономических исследованиях

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

1. Как расшифровывается НСР ?
2. Схема дисперсионного анализа однофакторного опыта, проведенного методом организованных повторений.
3. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?
4. Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?
5. Оценку существенности различий по НСР не проводят.

ПК-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опыта, формирования выводов

1. Что называют варьированием?
2. Если уровень значимости 5%-ный, чему будет равен уровень вероятности?
3. Что характеризует корреляция?
4. Что означает: "научное предположение, истинное значение которого является неопределенным"?
5. Дайте определение нулевой гипотезе.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Третий семестр (Зачет, ОПК-5, ПК-1, УК-1, УК-2)**

1. Характеристика полевого эксперимента.
2. Виды полевых опытов и их характеристика.
3. Требования к полемому опыту и их характеристика.
4. Форма и площадь делянок, боковые и концевые защиты их величина.
5. Общие принципы и этапы планирования полевого опыта.
6. Разработка схемы однофакторного полевого опыта с качественными и количественными градациями. Кривая отклика.
7. Разработка схемы многофакторного полевого опыта с качественными и количественными градациями. Полная факториальная схема опыта.

8. Элементы методики полевого опыта.
9. Методы размещения вариантов по деланкам опыта.
10. Повторность опыта на территории и во времени.
11. Рекогносцировочные и уравнивательные посевы.
12. Планирование учетов и наблюдений в опыте.
13. Техника разбивки полевого опыта.
14. Специальные работы по уходу за опытом.
15. Выбор и подготовка земельного участка под опыт.
16. Подготовка опыта к уборке, выключки и браковка деланок.
17. Учет урожая в опытах. Методы учета урожая.
18. Первичная цифровая обработка экспериментальных данных.
19. Документация по опыту. Требования к ведению и оформлению документации по опыту.
20. Особенности методики и техники постановки опытов в условиях производства.
21. Критерии существенности разности средних.
22. Понятие об изменчивости, совокупность и выборка.
23. Статистические характеристики количественной изменчивости.
24. Показатели изменчивости качественного признака.
25. Понятие о методе дисперсионного анализа.
26. Схема дисперсионного анализа однофакторного полевого опыта, проведенного методом рендомизированных повторений.
27. Особенности дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом организованных повторений.
28. Оценка значимости разности средних по наименьшей существенной разности.
29. Статистическая обработка данных наблюдений и учетов в полевом опыте.
30. Линейная корреляция и регрессия.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Иванова, Т. Е. Основы научных исследований в агрономии : [дистанционный курс на платформе Moodle] / Т. Е. Иванова. - Ижевск : [б. и.], 2016. - on-line. - URL: <http://moodle.izhgsha.ru/enrol/index.php?id=173>
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Колос, 1973. - 336 с.
3. Глуховцев, В. В. Практикум по основам научных исследований в агрономии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по агрон. спец. / В. В. Глуховцев, В. Г. Кириченко, С. Н. Зудилин. - Москва : Колос, 2006. - 234 с.

4. Иванова, Т. Е. Методика опытного дела : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агрономия» и «Агрохимия и агропочвоведение» / Т. Е. Иванова, Т. Ю. Бортник, Е. В. Лекомцева ; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 175 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=19880&id=40329>

#### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://avu.usasa.ru> - Журнал "Аграрный вестник Урала"
3. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
4. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
5. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
6. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
7. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

#### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p>

	<p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p>



	<p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, таблицы
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.