

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

Per. № *Б-38-А*

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
профессор П.Б. Акмаров

П.Б. Акмаров
" *15* " *февраля* 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОНОМИИ

Направление подготовки: 35.03.04 Агронимия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Цель и задачи освоения дисциплины	3
2 Место дисциплины в структуре ОПП	3
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4 Структура и содержание дисциплины	8
5 Образовательные технологии	13
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	14
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	20

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Основы научных исследований в агрономии» 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:

- 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

Учебная дисциплина «Основы научных исследований в агрономии» в образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 «Агрономия» включена в цикл вариативная часть.

В ходе изучения дисциплины большое внимание уделяется аспектам, связанным с методологическими особенностями дисциплины, которые носят собирательный, междисциплинарный и прикладной характер.

Эти особенности заключаются в следующем:

во-первых, дисциплина использует понятия и методы исследований других отраслей знаний и учебных дисциплин (агрохимии, земледелия, растениеводства, информатики и математической статистики и др.);

во-вторых, изложение дисциплины базируется на методах математической статистики и обширной информационной базе.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Дисциплина «Основы научных исследований в агрономии» необходима для выполнения выпускной квалификационной работы.

«Основы научных исследований в агрономии» как учебная дисциплина в системе подготовки агрономов связана с дисциплинами учебного плана: земледелие, агрохимия, растениеводство, овощеводство, плодоводство.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины Основы научных исследований в агрономии

Содержательно-логические связи	
название учебных дисциплин (модулей), практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Земледелие Агрехимия Растениеводство Защита растений Овощеводство Плодоводство	Выполнение и защита ВКР

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

- Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- Способностью применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утверждённым планам и методикам (ПК-2);
- Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов (ПК-4);
- Способностью использовать современные информационные технологии, в том числе базы данных и пакеты программ (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Иметь представление об применении методов исследований в агрономии, методов математического анализа, обобщении и статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов. Знать основные методы агрономических исследований; этапы планирования эксперимента; правила составления программы наблюдений и учетов; методику закладки и проведения полевого опыта, методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности; планирование объема выборки, эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических

исследованиях; применение современных информационных технологий, в том числе базы данных и пакеты.

Уметь вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; спланировать основные элементы методики полевого опыта; заложить и провести вегетационный и полевой опыты; составить и обосновать программу и методику проведения полевых и лабораторных наблюдений и анализов; определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов; составлять отчет о проведении научно-исследовательской работы; провести испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства.

Владеть методами математической статистики; владеть выдвижением рабочих гипотез и проверкой нулевой гипотезы; владеть составлением выводов по результатам статистических анализов результатов исследований.

3.1 Перечень компетенций

Но- мер/ин декс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации;	высказывать, формулировать, выдвигать гипотезы, оформлять отчеты по проведенным исследованиям;	методами проведения исследований; навыками общего и профессионального общения;
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моде-	основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятностей и математической статистики;	самостоятельно анализировать научную литературу; осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической ин-	формулировать выводы по результатам исследований;

	лирования, теоретического и экспериментального исследования		формации по теме;	
ПК-2	Способностью применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утверждённым планам и методикам	основные понятия, классификацию и сущность методов исследований; применение статистических методов анализа результатов опыта	применять статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований;	методами проведения исследований; формулировать выводы по результатам исследований;
ПК-4	Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов	процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические программные средства;	использовать статистические методы обработки экспериментальных данных в агрономии;	формулировать выводы по результатам исследований;
ПК-5	Способностью использовать современные информационные технологии, в том числе базы данных и пакеты программ	процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические программные средства;	самостоятельно анализировать научную литературу; осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме;	навыками общего и профессионального общения;

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4.1.1 Структура дисциплины очной формы обучения

№ п/п	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации
			всего	лекция	практ. занят.	СРС	
1	1-2	Раздел 1 Планирование опытов	32	6	8	18	Экспресс-опрос Опрос письменный, проверка задач
		Тема 1 Полевой опыт и его особенности. Планирование полевого опыта	4	2		2	
		Тема 2 Разработка схем полевого опыта Тема 3 Размещение повторений и вариантов на опытном участке	5 5		2 2	3 3	
2	3-4	Тема 3 Размещение повторений и вариантов на опытном участке	10		4	6	Тест, проверка задач
		Тема 4 Элементы методики полевого опыта	4	2		2	Экспресс-опрос
3	5-6	Тема 4 Элементы методики полевого опыта	4	2		2	Экспресс-опрос Опрос письменный, проверка задач
		Раздел 2 Закладка и проведение опытов	18	4	4	10	
		Тема 5 Составление схематического плана опыта Тема 6 Первичная обработка экспериментальных данных	5 5		2 2	3 3	
4	7-8	Тема 7 Закладка и проведение полевого опыта	4	2		2	Экспресс-опрос на лекции Проверка выводов
		Тема 8 Постановка и проведение опытов в разных условиях и на разных культурах	4	2		2	
		Раздел 3 Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	58	6	14	38	
5	9-10	Тема 9 Статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков	5		2	3	Экспресс-опрос Проверка выводов по результатам анализа
		Тема 10 Математическая статистика в опытном деле Тема 11 Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака	5 10	2		3 6	
6	11-12	Тема 12 Статистические анализы	5	2		3	Проверка вы-
		Тема 13 Дисперсионный анализ данных	5		2	3	

		однофакторного полевого опыта Тема 14 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	5		2	3	водов по результатам анализа, Тест
	13-14	Тема 12 Статистические анализы	5	2		3	Экспресс-опрос
		Тема 14 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	6		2	4	Контрольная работа
		Тема 15 Корреляция и регрессия	12		2	10	
7		Промежуточная аттестация	-	-	-	-	Зачет
Итого			108	16	26	66	

4.1.2 Структура дисциплины заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации
		всего	лекция	прак.занят.	СРС	
1	Раздел 1 Планирование опытов	27	2	1	25	Контрольная работа
	Тема 1 Планирование полевого опыта. Элементы методики полевого опыта	14	2		12	
	Тема 2 Разработка схем полевого опыта. Размещение повторений и вариантов на опытном участке	13		1	13	
2	Раздел 2 Закладка и проведение опытов	14	1		14	Контрольная работа
	Тема 3 Закладка и проведение полевого опыта	14	1		14	
3	Раздел 3 Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	63	1	3	57	Контрольная работа Проверка выводов по результатам анализа, промежуточная аттестация (зачет)
	Тема 5 Статистические анализы	16	1		15	
	Тема 6 Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	13		1	14	
	Тема 7 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	30		2	28	
	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	Зачет
Итого		108	4	4	96	Зачет

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Раздел дисциплины, темы раздела	Количество часов	Компетенции					Общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-2	ПК-2	ПК-4	ПК-5	
Раздел 1 Планирование опытов	32	+	+	+	+		4
Тема 1 Полевой опыт и его особенности. Планирование полевого опыта	4	+	+	+			3
Тема 2 Разработка схем полевого опыта	5	+	+	+	+		4
Тема 3 Размещение повторений и вариантов на опытном участке	15	+	+	+			3
Тема 4 Элементы методики полевого опыта	8	+	+	+			3
Раздел 2 Закладка и проведение опытов	18	+	+	+	+		4
Тема 5 Составление схематического плана опыта	5	+	+	+			3
Тема 6 Первичная обработка экспериментальных данных	5	+	+	+	+		4
Тема 7 Закладка и проведение полевого опыта	4	+	+	+			3
Тема 8 Постановка и проведение опытов в разных условиях и на разных культурах	4	+	+	+			3
Раздел 3 Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	58	+	+	+	+	+	5
Тема 9 Статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков	5	+	+	+	+	+	5
Тема 10 Математическая статистика в опытном деле	5	+	+	+	+	+	5
Тема 11 Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака	10	+	+	+	+	+	5
Тема 12 Статистиче-	10	+	+	+	+	+	5

ские анализы							
Тема 13 Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	5	+	+	+	+	+	5
Тема 14 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	11	+	+	+	+	+	5
Тема 15 Корреляция и регрессия	12	+	+	+	+	+	5
Итого	108						

4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Планирование опытов	Методы исследований научной агрономии, элементы методики полевого опыта, планирование учетов и наблюдений.
2	Закладка и проведение опытов	Выбор и подготовка опытного участка, постановка и проведение опытов в разных условиях и на разных культурах, проведение учетов и наблюдений.
3	Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	Математическая статистика, совокупность, выборка, вариационный ряд, нулевая гипотеза, критерии существенности, дисперсионный анализ данных полевого опыта, корреляция и регрессия.

4.4 Практические занятия

№ п/п	Название раздела	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	Планирование опытов	Разработка схем полевого опыта	2
		Размещение повторений и вариантов на опытном участке	6
2	Закладка и проведение опытов	Составление схематического плана опыта	2
		Первичная обработка экспериментальных данных	2
3	Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	Статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков	2
		Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака	4
		Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	2
		Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	4
		Корреляция и регрессия	2
Итого			26

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1 Планирование опытов	18		
2	Тема 1. Полевой опыт и его особенности. Планирование полевого опыта	2	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос на лекции
3	Тема 2 Разработка схем полевого опыта	3	Решение задач из пособия по теме, подготовка к опросу	Опрос письменный, проверка задач
4	Тема 3 Размещение повторений и вариантов на опытном участке	9	Работа с учебной литературой, решение задач, подготовка к тесту	Тест, проверка задач
5	Тема 4 Элементы методики полевого опыта	4	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос на лекции
6	Раздел 2 Закладка и проведение опытов	10		
7	Тема 5 Составление схематического плана опыта	3	Выполнение заданий из пособия, подготовка к опросу	Проверка задач, опрос письменный
8	Тема 6 Первичная обработка экспериментальных данных	3	Работа с учебной литературой, решение задач	Опрос письменный, проверка задач
9	Тема 7 Закладка и проведение полевого опыта	2	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос на лекции
10	Тема 8 Постановка и проведение опытов в разных условиях и на разных культурах	2	Работа с учебной литературой, подготовка к опросу	Экспресс-опрос на лекции
11	Раздел 3. Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	38		
12	Тема 9 Статистические характеристики выборки при изучении качественных признаков	3	Анализ и составление выводов	Проверка выводов по результатам анализа
13	Тема 10 Математическая статистика в опытном деле	3	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос на лекции
14	Тема 11 Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака	6	Анализ и составление выводов	Проверка выводов по результатам анализа
15	Тема 12 Статистические анализы	6	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос на лекции
16	Тема 13 Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	3	Работа с учебной литературой, решение заданий, составление выводов	Проверка заданий, выводов
17	Тема 14 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта	7	Работа с учебной литературой, подготовка к тесту и контрольной работе	Тест, контрольная работа

18	Тема 16 Корреляция и регрессия	10	Подготовка к зачету	промежуточная аттестация (зачет)
Итого		66		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Л	Интерактивные лекции	2
ПР	Ролевые игры	4
ПР	Кейс-метод	4
Итого:		10

1. Интерактивные лекции – презентация материалов, наличие обратной связи по теме: Закладка и проведение полевого опыта;

2. Ролевые игры – при обработке результатов исследований методами математической статистики по темам (Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака, Дисперсионный анализ данных однофакторного и многофакторного полевого опыта, Корреляция и регрессия) возникает конкретная ситуация. Проверяется нулевая гипотеза, проводится систематизация и анализ полученных данных, самостоятельное оформление результатов и составление выводов;

3. Кейс-метод – на занятиях предусмотрен разбор конкретных ситуаций по анализу закладки и проведения научных исследований по темам (Составление схематического плана опыта, Первичная обработка экспериментальных данных) и обработке результатов исследований методами математической статистики.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Основы научных исследований в агрономии» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный контроль (зачет).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – экспресс-опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического занятия, обработка методами математической статистики, анализ и обобщение полученных результатов, составление выводов, в целях эффективности усвояемости материала.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный опрос по окончанию изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация - зачет.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
			Форма	Кол-во вопросов в задании
1	ТАт	Планирование опытов	письменный опрос тестирование	1-2 8
2	ТАт	Закладка и проведение опытов	письменный опрос устный опрос	1-2 1-2
3	ТАт	Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	письменный опрос тестирование устный опрос контрольная работа	1-2 7 1-2 2
4	ПрАт	1-3	письменный опрос	2

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Характеристика полевого эксперимента.
2. Виды полевых опытов и их характеристика.
3. Требования к полевому опыту и их характеристика.
4. Форма и площадь делянок, боковые и концевые защитки 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 делянкам 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 делянок.
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.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований в агрономии»
2. Инструкция по работе с информационно-справочными системами
3. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).

Литература для самостоятельной работы

Наименование	Автор(ы)	Год и место издания
Основы научных исследований в агрономии : метод. указ.	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 65 с. http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=4541&id=4885
Основы научных исследований в агрономии : учебное пособие	Иванова Т.Е.	http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=173
Основы научных исследований в агрономии : практикум	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 141 с. http://192.168.88.95/index.php?q=docs&download=1&parent=4541&id=12810

7 МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Основы научных исследований в агрономии : учебное пособие	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФБГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016.	1-3		
http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=173						
2	Статистические методы в агрономии: учебно-методическое пособие	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФБГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.			
http://192.168.88.95/index.php?q=docs&download=1&parent=12237&id=12379						
3	Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие	Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Литвин Д. Б., Мелешко С. В.	Ставрополь : АГРУС, 2013	http://rucont.ru/efd/314420 ЭБС «Руконт»		
4	Основы научных исследований в агрономии : практикум	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФБГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 141 с.	1-3	35	5
http://192.168.88.95/index.php?q=docs&download=1&parent=4541&id=12810						

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Основы научных исследований в агрономии : метод. указ.	Иванова Т. Е.	Ижевск : ФБГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 65 с.	1-3	25	5
2	Основы научных исследований в агрономии : учебно-метод. пособие	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФБГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010	1-3	95	5
3	Практикум по основам научных исследований в агрономии : учебники	Глуховцев В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н.	М. : Колос, 2006	1,3	100	-

	и учеб. пособия					
4	Методика полевого опыта : учебник – 5-е изд., перераб. и доп.	Доспехов Б.А.	М. : Агропромиздат, 1985	1-3	32	-
5	Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве : учебник с.-х. вузов	Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф.	М. : Колос, 1994	2	81	1
6	Основы научных исследований в агрономии : учебник для с.-х. вузов	Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф.	М. : Колос, 1996	1-3	40	-

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

- Работа в ЭИОС вуза (портал) portal.izhgsha.ru.
- Основы научных исследований в агрономии: метод. указания / Иванова Т.Е., 2015. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&type=b&c=1&id=4885>
- Основы научных исследований в агрономии. Учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для направлений и специальностей агрономического профиля / Иванова Т.Е., 2010. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&type=b&c=1&id=4884>
- Статистические методы в агрономии. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям для направлений подготовки «Агрономия» и «Агрохимия и агропочвоведение» , 2014. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=4536&id=7638>
- Васильев И. П. Основы научных исследований в агрономии : учебники и учеб. пособия / И. П. Васильев, Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов. – М. : КолосС, 2009. – 398 с. <http://www.knigo-poisk.ru/books/item/in/400174/>
- Поиск информации в глобальной сети Интернет.
- СДО Ижевской ГСХА <http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=173>
- Официальные сайт Ижевской ГСХА www.izhgsha.ru
- ЭБС <http://rucont.ru/>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

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, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

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.
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 Pro-

Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019.

3. 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.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
по дисциплине «Основы научных исследований в агрономии»
Основной профессиональной образовательной программы высшего
образования
по направлению подготовки: **35.03.04 Агрономия**
квалификация выпускника: бакалавр

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Планирование опытов	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4	Компьютерный тест по адресу http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=173 Вопросы 1-10 Тесты 1-7 Тесты 1-2	Тесты 8-13	Задания 1-2 Тесты 14-15 Задания 1-2 Тесты 14-15
Закладка и проведение опытов	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4	Компьютерный тест по адресу http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=173 Тесты 19-21 Вопросы 11-20 Тесты 19-21	Задания 5-9 Тесты 16-18 Задания 5-9	Задания 3-4 Тест 22 Задания 10-13
Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Компьютерный тест по адресу http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=173 Вопросы 21-30 Тесты 23-27	Задания 15-16 Задания 15-16 Тесты 28-32	Задания 13-14 Задания 13-14 Тесты 33-34

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

– Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути, грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – зачтено.

2-й этап (уровень умений):

– Умение решать простые задачи с незначительными ошибками, решать задачи средней сложности - зачтено.

3-й этап (уровень владения навыками):

– Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками, находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – зачтено.

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

– на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра. Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

– на основе результатов промежуточной аттестации – зачтено, по ответам на вопросы зачета.

3 Типовые контрольные задания, тесты и вопросы

3.1 Задания

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

- сформулируйте тему исследования
- определите число вариантов
- проведите кодирование факторов
- напишите схему опыта
- 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.

- сформулируйте тему исследования
- определите число вариантов
- проведите кодирование факторов
- напишите схему опыта
- выберите контрольный вариант.

3. 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.

4. Опыт проведен на делянках с учетной площадью 50 м². Проведите перерасчет урожая зерна с делянки на урожайность с 1 га (т/га) и рассчитайте среднюю урожайность с варианта.

Таблица 1 – Урожайность зерна кг/дел.

Вариант	Повторения		
	I	II	III
1	20	21	23
2	22	18	20
3	24	26	22

5. Разместить методом рендомизированных повторений опыт из 6 вариантов по изучению норм полива капусты (200-700 м³/га) в 3-х кратной повторности в один ярус.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Разместить опыт методом латинского квадрата по изучению глубины посева гороха (2-6 см) в 5 кратной повторности.
10. 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.
11. Разместить опыт методом латинского прямоугольника по изучению 6 норм высева озимой ржи (4,0-6,5 млн. шт./га) на двух сортах озимой ржи (Крона, Чулпан) в 3-кратной повторности. По сортам контроль – Крона, норма высева – 6,0 млн.шт/га.
12. 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.
13. Разместить варианты методом латинского прямоугольника в опыте по изучению на сортах картофеля (Весна; Жуковский) 4 нормы посадки (40; 45; 50; 55 тыс. шт./га) в 4-кратной повторности. Контроль – сорт Жуковский, норма посадки – 50 тыс. шт./га.

13. Указать в каких вариантах, получены существенные различия

Таблица 2 – Масса 1000 зерен проса посевного в зависимости от нормы высева

Вариант (норма высева, млн.шт./га)	Средняя масса 1000 зерен. г	Отклонения, г
4,5 (к)	6,5	-
3,0	7,0	0,5
3,5	6,6	0,1
4,0	6,4	-0,1
5,0	5,8	-0,7
5,5	8,5	2,0
6,0	6,0	-0,5
НСР ₀₅		0,5

1. Нормы высева 5,0; 6,0; 3,0; 5,5 млн.шт./га;
2. Нормы высева 3,0; 3,5; 4,0; 6,0 млн.шт./га;
3. Нормы высева 3,0; 5,0; 5,5 млн.шт./га;
4. Нормы высева 5,0; 5,5; 6,0 млн.шт./га;

5. Нормы высева 3,0; 3,5; 5,0; 5,5 млн.шт./га.

14. Указать в каких вариантах, получены существенные различия

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы в зависимости от глубины посева

Вариант (глубина посева, см)	Средняя урожайность, ц/га	Отклонения, ц/га
4 (к)	32,4	-
2	29,3	-3,1
3	32,8	0,4
5	36,9	4,5
6	33,7	1,3
НСР ₀₅		1,9

1. Глубина посева 2; 3; 5 см;

2. Глубина посева 3; 5 см;

3. Глубина посева 2; 5 см;

4. Глубина посева 5; 6; 2 см

5. Глубина посева 2; 6 см.

15. Вычислить отклонения по опытным вариантам в сравнении с контролем и указать в каких вариантах получены существенные различия.

Таблица 4 – Поражение снежной плесенью озимой ржи в зависимости от срока посева

Вариант (срок посева)	Среднее поражение, %	Отклонения, %
25.08 (к)	72	-
10.08	82	
15.08	73	
20.08	64	
30.08	67	
НСР ₀₅		5

1. Сроки посева 15.08; 10.08;

2. Сроки посева 30.08; 20.08; 10.08;

3. Сроки посева 30.08; 20.08;

4. Сроки посева 30.08; 20.08; 15.08;

5. Сроки посева 20.08; 25.08; 30.08.

16. Вычислить отклонения по опытным вариантам в сравнении с контролем и указать в каких вариантах получены существенные различия.

Таблица 5 – Перезимовка озимой ржи в зависимости от срока посева, %

Вариант (срок посева)	Средняя перезимовка, %	Отклонения, %
25.08 (к)	74	-
10.08	66	
15.08	73	
20.08	82	
30.08	64	
НСР ₀₅		4

1. Сроки посева 25.08; 10.08; 15.08;

2. Сроки посева 10.08; 20.08;

3. Сроки посева 20.08; 15.08; 10.08;

4. Сроки посева 30.08; 20.08; 10.08;

5. Сроки посева 20.08; 30.08; 15.08.

3.2 Тесты

Выберите правильный ответ: Раздел 1. Планирование опытов

1. Что является объектом исследования в научной агрономии?

- а) растения, среда их обитания и урожай
- б) урожай растений
- в) метеорологические показания
- г) обработка почвы, нормы удобрений и нормы посева

2. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?

- а) планирование, проведение эксперимента, формулирование выводов
- б) планирование, накопление первичных данных, формулирование выводов и предложений производству
- в) планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству
- г) проведение исследований, математическая обработка полученных данных

3. Дайте верное определение повторению.

- а) число лет испытания агротехнических приемов
- б) часть площади опытного участка, включающего деланки с полным набором вариантов схемы опыта
- в) число одноименных деланок каждого варианта
- г) часть площади опытного участка, включающего все деланки схемы опыта

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

- а) размеры и направление деланок должны быть одинаковыми на всем опытном участке
- б) технология возделывания и условия на опытном участке, кроме исследуемых факторов, должны быть одинаковыми
- в) при математическом анализе данные должны отличаться на определенную величину
- г) исследуемые совокупности растений не должны значительно отличаться друг от друга

5. Что такое схема эксперимента?

- а) размещение вариантов и повторений на опытном участке
- б) перечень опытных и контрольных вариантов, включаемых в эксперимент для проверки гипотезы
- в) чертеж, на котором размещены границы эксперимента
- г) перечень методов исследования, которые планируется проводить в эксперименте

6. Какие разновидности контрольных вариантов используют в агрономии?

- а) абсолютный и видоизмененный

- б) опытный, производственный и видоизмененный
- в) нулевой и сельскохозяйственный
- г) абсолютный и производственный

7. Что называют вариантами опыта?

- а) обработку почвы и удобрения
- б) определенная разновидность исследуемого фактора, от которого надеются получать лучшие результаты
- в) повторения в опыте
- г) разновидности опытов

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

- а) наблюдение
- б) опытный вариант
- в) эксперимент
- г) повторение

9. Какой из экспериментов является основным в агрономии?

- а) вегетационно-полевой
- б) вегетационный
- в) полевой
- г) лизиметрический

10. Какой эксперимент предназначен для исследования процессов перемещения в почве воды и растворенных в ней питательных веществ?

- а) полевой
- б) лизиметрический
- в) вегетационный
- г) лабораторный

11. Дайте верное определение повторности опыта на территории.

- а) число лет испытания агротехнических приемов
- б) число одноименных делянок каждого варианта
- в) часть площади опытного участка, включающего делянки с полным набором вариантов схемы опыта
- г) часть площади опытного участка, включающего все делянки схемы опыта

12. В каком эксперименте почва в сосудах ограждена только с боков?

- а) лизиметрический
- б) вегетационный
- в) полевой
- г) вегетационно-полевой

13. Полевые опыты в зависимости от изучаемых вопросов подразделяют на:

- а) прикладные и фундаментальные
- б) агротехнические и опыты по сортоиспытанию
- в) опыты по сортоиспытанию и фундаментальные
- г) прикладные и опыты по сортоиспытанию

14. Определить метод размещения пяти вариантов по делянкам 4-х повторений в один ярус

I					II					III					IV				
3	1	2	4	5	1	4	5	2	3	3	4	2	5	1	2	3	1	5	4

- а) стандартный
- б) систематический
- в) метод полной рендомизации
- г) метод рендомизированных повторений
- д) метод латинского прямоугольника

15. Определить метод размещения пяти вариантов по делянкам 4-х повторений в один ярус

I					II					III					IV				
5	4	2	1	3	1	4	4	2	3	5	5	4	3	2	2	1	3	5	1

- а) стандартный
- б) систематический
- в) метод полной рендомизации
- г) метод рендомизированных повторений
- д) метод латинского прямоугольника

Раздел 2. Закладка и проведение опытов

16. Для чего используют рекогносцировочные посевы?

- а) для определения варьирования плодородия почвы
- б) для определения влияния сорта на урожайность культуры
- в) для снижения засоренности полей
- г) для снижения фитопатогенной микрофлоры на поле

17. В каком направлении нужно производить посев семян на опытном поле при изучении систем обработки почвы?

- а) вдоль делянок
- б) поперек делянок
- в) первый и последний ярус делянок поперек основного направления, внутри опыта вдоль
- г) делянки обработки почвы засевают вдоль проведенной основной обработки, а делянки удобрения поперек

18. В каком направлении нужно производить посев семян на опытном поле при изучении сроков посева?

- а) вдоль делянок
- б) поперек делянок
- в) первый и последний ярус делянок поперек основного направления обработки почвы, внутри опыта вдоль обработки почвы
- г) делянки засевают вдоль проведенной основной обработки, а делянки удобрения поперек

19. Минимальная площадь деланки полевого опыта с овощными культурами определяется

- а) варьированием плодородия
- б) засоренностью участка
- в) числом растений
- г) рельефом участка

20. Наиболее приемлемая форма деланок при работе с овощными культурами

- а) квадратную
- б) прямоугольную
- в) удлиненную
- г) треугольную

21. Квадратные деланки используются при закладке опытов:

- а) методом латинского квадрата
- б) по изучению химических средств защиты растений
- в) методом латинского квадрата, по изучению площади питания, сроков посева, глубины заделки семян
- г) методом латинского квадрата, по изучению химических средств защиты растений

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

- а) фенологические наблюдения
- б) учёт густоты стояния растений
- в) учёт урожая
- г) учёт засоренности

Раздел 3. Статистические методы анализа в агрономических исследованиях

23. Как расшифровывается НСР

- а) наибольший существенный результат
- б) наименьшая средняя величина
- в) наибольшая средняя разница
- г) наименьшая существенная разность

24. Схема дисперсионного анализа однофакторного опыта, проведенного методом организованных повторений

- а) $C_y = C_p + C_v + C_c + C_z$
- б) $C_y = C_v + C_z$
- в) $C_y = C_p + C_v + C_z$
- г) $C_y = C_p + C_c + C_z$

25. Что называют варьированием?

- а) применение различных доз удобрений в опыте
- б) способность одних растений отличаться от других
- в) влияние неконтролируемых факторов
- г) изменчивость свойств растений и их среды обитания

26. Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?

- а) криволинейная
- б) прямолинейная
- в) качественная
- г) количественная

27. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?

- а) простая
- б) множественная
- в) средняя
- г) промежуточная

28. Если уровень значимости 5%-ный, чему будет равен уровень вероятности?

- а) 85 %
- б) 90 %
- в) 95 %
- г) 99 %

29. Степень и особенности изменения признака (У) при изменении одного из признаков (X) на единицу измерения – это

- а) корреляция
- б) дисперсия
- в) вариация
- г) регрессия

30. Оценку существенности различий по НСР не проводят, если

- а) $F_{\phi} > F_{05}$
- б) $F_{\phi} \leq F_{05}$
- в) $F_{\phi} < F_{05}$
- г) $F_{\phi} \geq F_{05}$

31. Что означает: "научное предположение, истинное значение которого является неопределенным"?

- а) умозаключение
- б) суждение
- в) дедукция
- г) гипотеза

32. Укажите признак, не являющийся количественным

- а) длина прироста
- б) масса плода
- в) цвет плода
- г) число почек на годичном приросте

33. Какая будет степень количественной изменчивости признака при коэффициенте вариации $V = 12\%$

- а) слабая
- б) сильная
- в) средняя
- г) очень сильная

34. В дисперсионном анализе для оценки значимости действия изучаемых факторов вычисляют $F_{\phi} = S^2_{\phi} / S^2_z$ и нулевая гипотеза не отвергается, между выборочными средними нет существенных различий, если

а) $F_{\phi} > F_m$

б) $F_{\phi} \leq F_m$

в) $F_{\phi} < F_m$

г) $F_{\phi} \geq F_m$

3.3 Вопросы

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 делянкам 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 делянок.
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.

9 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	17-20, 23-31	02.09.2016г. N1	<i>И.И.И.</i>
2	17-20, 23-31	05.04.2017г. N10	<i>И.И.И.</i>
3	17-20, 23-31	26.05.2018г. N6	<i>И.И.И.</i>
4	17-20, 23-31	30.08.2019г. N1	<i>И.И.И.</i>
5	17-20, 23-31	31.08.2020г. N1	<i>И.И.И.</i>
6	17-20, 23-31	20.11.2020г. N10	<i>И.И.И.</i>
7	17-20, 23-31	30.08.2021г. N1	<i>И.И.И.</i>