

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

Пер. № *Б-63-А*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
профессор П.Б. Акмаров

" *02* " *февраля* 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В
АГРОНОМИИ**

Направление подготовки: 35.03.04 **Агрономия**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Цель и задачи освоения дисциплины	3
2 Место дисциплины в структуре ОПП	4
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4 Структура и содержание дисциплины	7
5 Образовательные технологии	12
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	18

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Современные технологии оценки экспериментов в агрономии» является освоить разные методы математической статистики на компьютере по программам для обработки, анализа и обобщения, полученных результатов опытов.

Задачи:

- сформировать навыки сбора информации, анализ литературных источников по технологиям производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв, выдвижения гипотез;
- изучить статистические методы проверки гипотез;
- изучить особенности дисперсионного анализа в зависимости от метода размещения вариантов опыта;
- изучить анализ вариационных рядов количественной и качественной изменчивости признаков, корреляцию, регрессию;
- освоить статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований;
- сформировать навыки анализа, обобщения и составления выводов по результатам статистической обработки результатов исследований;
- закрепить навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Современные технологии оценки экспериментов в агрономии» в основной образовательной программе подготовке бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия включена в цикл вариативная часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания информатики, основ научных исследований в агрономии, методов почвенных исследований.

Дисциплина «Современные технологии оценки экспериментов в агрономии» необходима для освоения методов статистического анализа результатов агрономических исследований, общения и статистической обработке результатов опытов на компьютерах по программам, формулирования выводов, выполнения выпускной квалификационной работы.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины «Современные технологии оценки экспериментов в агрономии»

Содержательно-логические связи	
учебных дисциплин (модулей), практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Информатика Основы научных исследований в агрономии	Выполнение и защита ВКР

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

- Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-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; 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 количественной и качественной изменчивости признаков, дисперсионного анализа с целью выбора лучших вариантов опыта; определить количественную зависимость между изучаемыми признаками.

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

3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Но- мер/ин- декс компе- тенции	Содержание компетен- ции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические программные средства;	использовать статистические методы обработки экспериментальных данных в агрономии;	навыками общего и профессионального общения;
ПК-4	Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов	основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятностей и математической статистики;	самостоятельно анализировать научную литературу; осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме;	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;	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 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	практ. занят.	СРС	
1	1-2	Раздел 1. Статистические методы анализа в агрономических исследованиях Тема 1 Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных и неорганизованных повторений на компьютере по программе Excel	108 16	42 6	66 10	Проверка расчетов и выводов по результатам анализа, опрос письменный
2	3-4	Тема 2 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных повторений и расщепленных делянок на компьютере по программе Excel	16	6	10	Проверка выполнения заданий и выводов по результатам анализа, тест
3	5-6	Тема 3 Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	14	4	10	Проверка выводов по результатам анализа
4	7-8	Тема 4 Создание таблицы с отклонениями для составления выводов	12	6	6	Проверка расчетов и выводов по результатам анализа
5	9-10	Тема 5 Создание матрицы дисперсионного анализа однофакторного опыта Тема 6 Пробит-анализ	10 6	4 2	6 4	Проверка расчетов и выводов по результатам анализа
6	11-12	Тема 7 Создание матрицы дисперсионного анализа двухфакторного опыта	16	6	10	Проверка выполнения заданий и выводов по результатам анализа
7	13-14	Тема 8 Корреляционный и регрессионный анализ данных выборочной совокупности на компьютере по программе Excel	8	4	4	Проверка расчетов и выводов по результатам анализа

	Тема 9 Статистические характеристики выборки при качественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	10	4	6	
8	Промежуточная аттестация	-	-	-	Зачет
Итого		108	42	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	практ.занят.	СРС	
1	Раздел 1. Статистические методы анализа в агрономических исследованиях Тема 1 Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений на компьютере по программе Excel	108	8	96	Проверка расчетов, выводов по результатам анализа, контрольная работа
		31	2	30	
2	Тема 2 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений на компьютере по программе Excel	32	2	30	
3	Тема 3 Создание матрицы дисперсионного анализа однофакторного опыта	41	4	36	Проверка расчетов, выводов по результатам анализа
4	Промежуточная аттестация	4	-	-	Зачет
Итого		108	8	96	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-2	ПК-4	ПК-5	
Раздел 1. Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	108	+	+	+	3
Тема 1 Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных и неорганизованных повторений на компьютере по программе Excel	16	+	+	+	3
Тема 2 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных повторений и расщепленных делянок на компьютере по программе Excel	16	+	+	+	3
Тема 3 Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	14	+	+	+	3
Тема 4 Создание таблицы с отклонениями для составления выводов	12	+	+	+	3
Тема 5 Создание матрицы дисперсионного анализа однофакторного опыта	10	+	+	+	3
Тема 6 Пробит-анализ	6	+	+	+	3
Тема 7 Создание матрицы дисперсионного анализа двухфакторного опыта	16	+	+	+	3
Тема 8 Корреляционный и регрессионный анализ данных выборочной совокупности на компьютере по программе Excel	8	+	+	+	3
Тема 9 Статистические характеристики выборки при качественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	10	+	+	+	3
Итого	108				

4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	Теория вероятностей, совокупность, выборка, вариационный ряд, статистические характеристики выборки при количественной и качественной изменчивости признака, нулевая гипотеза, критерии существенности, дисперсионный анализ данных однофакторного и многофакторного полевого опыта, корреляция и регрессия, компьютерные программы.

4.4 Практические занятия

№ п/п	Название раздела	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных и неорганизованных повторений и на компьютере по программе Excel	6
		Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных повторений и расщепленных делянок на компьютере по программе Excel	6
		Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	4
		Создание таблицы с отклонениями для составления выводов	6
		Создание матрицы дисперсионного анализа однофакторного опыта	4
		Пробит-анализ	2
		Создание матрицы дисперсионного анализа двухфакторного опыта	6
		Корреляционный и регрессионный анализ данных выборочной совокупности на компьютере по программе Excel	4
		Статистические характеристики выборки при качественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	4
Итого		42	

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1. Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	66		
2	Тема 1 Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных и неорганизованных повторений и на компьютере по программе Excel	10	Анализ результатов и составление выводов, подготовка к контрольной работе	Проверка выводов по результатам анализа, контрольная работа
3	Тема 2 Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого опыта, проведенного методами организованных повторений и расщепленных делянок на компьютере по программе Excel	10	Анализ результатов и составление выводов, подготовка к тесту	Проверка выводов по результатам анализа, тест
4	Тема 3 Статистические характеристики выборки при количественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	10	Анализ результатов и составление выводов	Проверка выводов по результатам анализа
5	Тема 4 Создание таблицы с отклонениями для составления выводов	6	Решение заданий, анализ и составление выводов	Проверка выполнения заданий
6	Тема 5 Создание матрицы дисперсионного анализа однофакторного опыта	6	Составление матрицы дисперсионного анализа по программе Excel	Проверка расчетов
7	Тема 6 Пробит-анализ	4	Решение заданий, анализ и составление выводов	Проверка расчетов и выводов по результатам анализа
8	Тема 7 Создание матрицы дисперсионного анализа двухфакторного опыта	10	Анализ результатов и составление выводов	Проверка выводов
9	Тема 8 Корреляционный и регрессионный анализ данных выборочной совокупности на компьютере по программе Excel	4	Анализ и составление выводов	Проверка выводов
10	Тема 9 Статистические характеристики выборки при качественной изменчивости признака на компьютере по программе Excel	6	Решение заданий, анализ и составление выводов, подготовка к зачету	Проверка выводов, промежуточная аттестация (зачет)
Итого		66		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Вид занятия (ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
ПР	Ролевые игры	3
ПР	Кейс-метод	3
ПР	Тренинг	1
ПР	Компьютерные симуляции	3
Итого:		10

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. Ролевые игры – при обработке результатов исследований методами математической статистики возникает конкретная ситуация. Проверяется нулевая гипотеза, проводится систематизация и анализ полученных данных, самостоятельное оформление результатов и составление выводов;

2. Тренинг – использование тестовых заданий для контроля знаний;

3. Кейс-метод – на занятиях предусмотрен разбор конкретных ситуаций при обработке результатов исследований методами математической статистики;

4. Компьютерные симуляции – при обработке результатов исследований методами математической статистики на компьютерах в программе Excel.

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 «Современные технологии оценки экспериментов 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	Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	письменный опрос тестирование устный опрос контрольная работа	1-2 7 1-2 2
2	ПрАт	1	письменный опрос	2

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

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Значение математической статистики при планировании и проведении полевых опытов.
2. Основные понятия математической статистики.
3. Эмпирическое и теоретическое распределения.
4. Понятие о статистических гипотезах.
5. Понятие об изменчивости, совокупность и выборка.
6. Статистические характеристики количественной изменчивости.
7. Показатели изменчивости качественного признака.
8. Вариационный ряд и типы изменчивости.
9. Виды количественной изменчивости признаков.
10. Характеристика количественной изменчивости признаков по коэффициенту вариации.
11. Количественные признаки растений.
12. Качественные признаки растений.
13. Схема дисперсионного анализа однофакторного полевого опыта, проведенного методом полной рендомизации.
14. Особенности дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом организованных повторений.
15. Оценка значимости разности средних по наименьшей существенной разности.
16. Статистическая обработка данных наблюдений и учетов в полевом опыте.
17. Линейная корреляция и регрессия.
18. Понятие о нулевой гипотезе.
19. Схема дисперсионного анализа многофакторного полевого опыта, проведенного методом полной рендомизации.
20. Схема дисперсионного анализа многофакторного полевого опыта, проведенного методом расщеплённых делянок.
21. Проверка нулевой гипотезы по результатам дисперсионного анализа.
22. Определение направления и тесноты корреляционной связи.
23. Определение существенности корреляционной связи.
24. Схема дисперсионного анализа однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений.
25. Критерии существенности разности средних.
26. Наименьшая существенная разность.
27. Составление вывода по результатам дисперсионного анализа.
28. Понятие о методе дисперсионного анализа
29. Доверительный интервал средней.
30. Определение точности средней арифметической выборки по относительной ошибке выборочной средней.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Современные технологии оценки экспериментов 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
Статистические методы в агрономии : метод. указания	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014
http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12237&id=12381		
Статистические методы в агрономии: учебно-методическое пособие	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014
http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12237&id=12379		

7 МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Статистические методы в агрономии: учебно-методическое пособие	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФБГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014		
http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12237&id=12379					
2	Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие	Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Литвин Д. Б., Мелешко С. В.	Ставрополь : АГ-РУС, 2013	http://rucont.ru/efd/314420 ЭБС «Рукопт»	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Статистические методы в агрономии : метод. указания	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФБГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014		
http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12237&id=12381 http://library.izhgsha.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=KNIGI&P21DBN=KNIGI					
2	Методика полевого опыта : учебник – 5-е изд., перераб. и доп.	Доспехов Б.А.	М. : Агропромиздат, 1985	32	-
3	Основы научных исследований в агрономии : учебник для с.-х. вузов	Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф.	М. : Колос, 1996	40	-
4	Практикум по основам научных исследований в агрономии : учебники и учеб. пособия	Глуховцев В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н.	М. : Колос, 2006	100	-
5	Основы научных исследований в агрономии : учебно-метод. пособие	Иванова Т.Е.	Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010	95	5

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

- Работа в ЭИОС вуза (портал) portal.izhgsha.ru.
- Основы научных исследований в агрономии : учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям / Иванова Т.Е. , 2010.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=4541&id=4884>
- Статистические методы в агрономии. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям для направлений подготовки «Агрономия» и «Агрохимия и агропочвоведение» / Иванова Т.Е., 2014.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12237&id=12379>
- Статистические методы в агрономии : метод. указ. / Иванова Т. Е., 2014.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12237&id=12381>
- Поиск информации в глобальной сети Интернет.
- 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).

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 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 (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть академии.

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**

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)
Статистические методы анализа в агрономических исследованиях	ОПК-2, ПК-4, ПК-5	Тесты 1-14 Вопросы 1-30	Задания 5-6 Тесты 15-22	Задания 1-4 Тесты 23-28

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. Указать в каких вариантах, получены существенные различия

Таблица 1 – 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.

2. Указать в каких вариантах, получены существенные различия

Таблица 2 – 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.
3. Указать в каких вариантах получены существенные различия

Таблица 3 – Урожайность пекинской капусты в зависимости от возраста рассады

Возраст рассады, дней	Урожайность, кг/м ²	Отклонения, кг/м ²
30 (к)	5,5	-
20	6,0	0,5
25	6,3	0,8
35	5,3	-0,2
40	4,9	-0,6
45	4,7	-0,8
НСР ₀₅		0,6

1. возраст рассады 30; 25; 20 дней

2. возраст рассады 25; 35; 40 дней
3. возраст рассады 25; 40; 45 дней
4. возраст рассады 35; 45; 40 дней
5. возраст рассады 45; 40 дней

4. Указать в каких вариантах получены существенные различия

Таблица 4 – Урожайность сортов моркови

Вариант, сорт	Урожайность, т/га	Отклонения, т/га
Нантская	19,0	-
Рогнеда	20,1	1,1
Самсон	23,2	4,2
Рамоса	25,0	6,0
Тинга	17,1	-2,1
Корина	16,3	-3,3
НСР ₀₅	-	2,3

1. Самсон, Рамоса
2. Рогнеда, Рамоса
3. Рамоса, Тинга, Корина
4. Самсон, Корина
5. Самсон, Рамоса, Корина

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

Таблица 5 – 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.
6. Вычислить отклонения по опытным вариантам в сравнении с контролем и указать в каких вариантах получены существенные различия.

Таблица 6 – 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:

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

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

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

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

3. Что означает: "свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному и тому же признаку даже в однородных совокупностях"?

- а) урожайность
б) изменчивость
в) ошибка
г) закономерность

4. Вероятность – это

- а) количественная мера возможности события
б) количественная мера веса
в) количественная мера длины
г) количественная мера результата испытания

5. Что означает: "часть объектов генеральной совокупности, включенных в обследование для характеристики совокупности по нужным признакам"?

- а) основные
б) выборка
в) определенное множество
г) опытный участок

6. 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

7. Схема дисперсионного анализа однофакторного опыта, проведенного методом неорганизованных повторений (полная рендомизация) состоит

- 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) $C_y = C_P + C_C + C_Z$

8. В схеме дисперсионного анализа однофакторного опыта, проведенного методом организованных повторений, общее число степеней свободы разделяется на части

а) $(N-1) = (n-1) + (n-1) + (n-1) + (n-1) \cdot (n-2)$

б) $(N-1) = (n-1) + (l-1) + (n-1)(l-1)$

в) $(N-1) = (l-1) + (N-l)$

г) $(N-1) = (n-1) + (n-1) + (l-1) + (n-1)(l-2)$

9. Схеме дисперсионного анализа двухфакторного опыта, проведенного методом расщеплённых делянок состоит

а) $C_y = (C_A + C_B + C_{AB}) + C_P + C_Z$

б) $C_y = (C_A + C_B + C_{AB}) + C_z$

в) $C_y = (C_A + C_B + C_{AB}) + C_P + C_{ZI} + C_{ZII}$

г) $C_y = (C_A + C_B + C_{AB}) + C_P + C_C + C_Z$

10. В схеме дисперсионного анализа однофакторного опыта, проведенного методом неорганизованных повторений (полная рендомизация) общее число степеней свободы разделяется на части

а) $(N-1) = (n-1) + (n-1) + (n-1) + (n-1) \cdot (n-2)$

б) $(N-1) = (n-1) + (l-1) + (n-1)(l-1)$

в) $(N-1) = (l-1) + (N-l)$

г) $(N-1) = (n-1) + (n-1) + (l-1) + (n-1)(l-2)$

11. Как расшифровывается НСР

а) наибольший существенный результат

б) наименьшая средняя величина

в) наибольшая средняя разница

г) наименьшая существенная разность

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

а) криволинейная

б) прямолинейная

в) качественная

г) количественная

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

а) простая

б) множественная

в) средняя

г) промежуточная

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

а) 90 %

б) 95 %

в) 99 %

г) 100 %

15. Какого признака не существует

- а) качественного
- б) некачественного
- в) количественного
- г) счѐтного

16. Определите вид изменчивости – окраска томатов перед уборкой?

- а) качественная двухранговая
- б) количественная дискретная (прерывистая)
- в) количественная непрерывная
- г) качественная многогранговая

17. Укажите признак, не являющийся количественным

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

18. Укажите дискретную величину

- а) длина плода
- б) диаметр кочана
- в) число колосков
- г) масса плода

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

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

20. Определите вид изменчивости – урожайность озимой пшеницы?

- а) качественная двухранговая
- б) количественная дискретная (прерывистая)
- в) количественная непрерывная
- г) качественная многогранговая

21. Определите вид изменчивости – количество зерен в колосе?

- а) качественная двухранговая
- б) количественная дискретная (прерывистая)
- в) количественная непрерывная
- г) качественная многогранговая

22. Определите вид изменчивости – приживаемость саженцев?

- а) качественная двухранговая
- б) количественная дискретная (прерывистая)
- в) количественная непрерывная
- г) качественная многогранговая

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

- а) $F_{ф} > F_m$
- б) $F_{ф} \leq F_m$

в) $F_{\phi} < F_m$

г) $F_{\phi} \geq F_m$

24. В дисперсионном анализе для оценки значимости действия изучаемых факторов вычисляют $F_{\phi} = S^2 / S_z^2$ и нулевая гипотеза отвергается, между выборочными средними есть существенные различия, если

а) $F_{\phi} > F_m$

б) $F_{\phi} \leq F_m$

в) $F_{\phi} < F_m$

г) $F_{\phi} \geq F_m$

25. Оценку существенности частных различий по НСР не проводят, если

а) $F_{\phi} > F_m$

б) $F_{\phi} \leq F_m$

в) $F_{\phi} < F_m$

г) $F_{\phi} \geq F_m$

26. Оценку существенности частных различий по НСР проводят, если

а) $F_{\phi} > F_m$

б) $F_{\phi} \leq F_m$

в) $F_{\phi} < F_m$

г) $F_{\phi} \geq F_m$

27. По результатам дисперсионного анализа сравнивая отклонения (разность) по опытным вариантам от контроля (стандарта) со значением НСР, делают выводы. Фактическая разность (d) несущественна если:

а) $d > \text{НСР}_{05}$

б) $d \geq \text{НСР}_{05}$

в) $d < \text{НСР}_{05}$

г) $d \leq \text{НСР}_{05}$

28. По результатам дисперсионного анализа сравнивая отклонения (разность) по опытным вариантам от контроля (стандарта) со значением НСР, делают выводы. Фактическая разность (d) существенна если:

а) $d > \text{НСР}_{05}$

б) $d \geq \text{НСР}_{05}$

в) $d < \text{НСР}_{05}$

г) $d \leq \text{НСР}_{05}$

3.2 Вопросы

1. Значение математической статистики при планировании и проведении полевых опытов.
2. Основные понятия математической статистики.
3. Эмпирическое и теоретическое распределения.
4. Понятие о статистических гипотезах.
5. Понятие об изменчивости, совокупность и выборка.
6. Статистические характеристики количественной изменчивости.
7. Показатели изменчивости качественного признака.

8. Вариационный ряд и типы изменчивости.
9. Виды количественной изменчивости признаков.
10. Характеристика количественной изменчивости признаков по коэффициенту вариации.
11. Количественные признаки растений.
12. Качественные признаки растений.
13. Схема дисперсионного анализа однофакторного полевого опыта, проведенного методом полной рендомизации.
14. Особенности дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом организованных повторений.
15. Оценка значимости разности средних по наименьшей существенной разности.
16. Статистическая обработка данных наблюдений и учетов в полевом опыте.
17. Линейная корреляция и регрессия.
18. Понятие о нулевой гипотезе.
19. Схема дисперсионного анализа многофакторного полевого опыта, проведенного методом полной рендомизации.
20. Схема дисперсионного анализа многофакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок.
21. Проверка нулевой гипотезы по результатам дисперсионного анализа.
22. Определение направления и тесноты корреляционной связи.
23. Определение существенности корреляционной связи.
24. Схема дисперсионного анализа однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений.
25. Критерии существенности разности средних.
26. Наименьшая существенная разность.
27. Составление вывода по результатам дисперсионного анализа.
28. Понятие о методе дисперсионного анализа
29. Доверительный интервал средней.
30. Определение точности средней арифметической выборки по относительной ошибке выборочной средней.

9 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	16-19, 22-28	02.03.2016г. N1	<i>[Подпись]</i>
2	16-19, 22-28	05.04.2017г. N10	<i>[Подпись]</i>
3	16-19, 22-28	26.09.2018г. N6	<i>[Подпись]</i>
4	16-19, 22-28	30.08.2019г. N1	<i>[Подпись]</i>
5	16-19, 22-28	31.08.2020г. N1	<i>[Подпись]</i>
6	16-19, 22-28	20.11.2020г. N10	<i>[Подпись]</i>
7	16-19, 22-28	30.08.2021г. N1	<i>[Подпись]</i>