

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрохимии и
защиты растений



И.А. Лебедовский

30.05.2023

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.47 Статистические методы в агрохимии
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся
по адаптированным основным профессиональным образовательным
программам высшего образования)

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность
Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

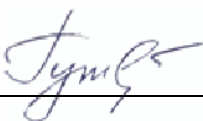
Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Методы агрохимических исследований» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 июля 2017 г. № 702.

Автор:
д.с.-х.н., доцент


О. А. Гуторова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры агрохимии от 15.05.2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
д.б.н., профессор, академик РАН


А. Х. Шеуджен

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений, протокол от 24.05.2023 г., протокол № 9.

Председатель
методической комиссии


Н.А. Москалева

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
к.с.х.н., доцент


А.В. Осипов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «**Статистические методы в агрохимии**» является получение теоретических и практических навыков использования статистических методов в обработке и анализе экспериментальных данных агрохимических исследований.

Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ применения статистических методов в агрохимии;
- ознакомление и приобретение практических навыков статистической оценки результатов исследования;
- изучение базовых возможностей прикладных статистических программ ПК в обработке и анализе экспериментальных данных в почвенных, агрохимических и экологических исследованиях;
- обобщение и систематизация результатов исследований с использованием современной техники и технологий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-4 – способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов.

В результате изучения дисциплины «**Статистические методы в агрохимии**» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20.10.2021 г. № 65182.

Трудовая функция: Выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Трудовые действия:

ИД 1 ОПК-4 - современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции. **ИД 2 ОПК-4** - обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции. **ИД 3 ОПК-4** - способностью обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции. **ИД 3 ПК-3** - анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов. **ИД 3 ПК-3** - анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов. **ИД 3 ПК-3** - анализа материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«**Статистические методы в агрохимии**» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО

подготовки обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК» (бакалавриат).

4 Объем дисциплины (144 ч., 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	58	нет
— лекции	30	
— практические	-	
- лабораторные	28	
— внеаудиторная	...	
— зачет	-	
— экзамен	5	
— защита курсовых работ (проектов)	27	
Самостоятельная работа в том числе:	54	
— курсовая работа (проект)	54	
— прочие виды самостоятельной работы		
Итого по дисциплине	144	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен, выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет и методы математической статистики. Группировка первичных данных. Вариационные ряды.	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Статистика как наука. Краткая история. Предмет и задачи курса. Генеральная совокупность и выборка. Построение вариационных рядов и их графическое представление.						
2	Статистические показатели варьирующих объектов. Характеристика статистических показателей. Ошибка репрезентативности. Доверительный интервал. Проверка принадлежности варианты к совокупности.	ОПК-4 ПК-3	1	2		2	4
3	Типы распределения частот совокупности результатов наблюдений. Эмпирическое и теоретическое распределение. Биноминальное распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Нормальное распределение Гаусса-Лапласа. Ассиметрия. Распределение χ^2 (хи-квадрат). t -распределение Стьюдента. Логарифмически-нормальное распределение.	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	-	4
4	Критерии достоверности оценок. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	методы проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о законах распределения.						
5	Корреляционный и регрессионный анализы в агрохимических исследованиях. Понятие корреляции и регрессии. Корреляционная связь. Типы корреляции. Коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. Линейная корреляция. Линейная регрессия. Преобразование корреляции. Доверительный интервал. Криволинейные зависимости (степенная, полиномиальная, экспоненциальная кривые). Множественная корреляция и регрессия. Практическое значение установления корреляционной связи.	ОПК-4 ПК-3	1	4	-	4	6
6	Основы дисперсионного анализа. Основные понятия и задачи дисперсионного анализа. Метод П्लохинского. Метод Снедекора. Оценка значимости разности между средними по наименьшей средней разности (НСР).	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	2	4
7	Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта. Однофакторный дисперсионный анализ вегетационного опыта. Многофакторный дисперсионный анализ вегетационного опыта.	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
8	Дисперсионный анализ данных полевого опыта. Однофакторный дисперсионный анализ полевого эксперимента: метод рендомизированных повторений, методы латинского квадрата / латинского прямоугольника. Многофакторный дисперсионный анализ полевого эксперимента. Метод расщепленных делянок.	ОПК-4 ПК-3	1	2		4	4
9	Преобразование исходных данных. Проверка соответствия данных предположения дисперсионного анализа. Логарифмическое преобразование; преобразования через квадратный корень; через арксинус или угол.	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	2	4
10	Восстановление выпавших данных. Метод рендомизированных блоков. Метод последовательных приближений. Метод латинского квадрата.	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	2	4
11	Ковариационный анализ. Пробит анализ. Понятие ковариации и ковариационного анализа. Сущность пробит - анализа. Использование анализов в агрохимических исследованиях.	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	2	4
12	Обработка результатов агрохимических исследований в программе MS Excel. Программный пакет MS	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Excel. Электронные таблицы MS Excel. Формат данных. Особенности расчетов в электронных таблицах. Встроенный пакет анализа. Графическое представление результатов агрохимических исследований. Построение диаграмм. Построение точечных графиков. Экспорт линии тренда. Подбор линий тренда. Расчет эмпирических уравнений регрессии по линиям тренда. Экспорт данных в другие программы.						
13	Многомерный статистический анализ. Дискриминантный анализ в агрохимических исследованиях. Понятие о многомерном статистическом анализе. Общие сведения о программе Statistica. Модули статистического анализа пакета Statistica, применяемые в агрохимических исследованиях. Понятие и задачи дискриминантного анализа. Коэффициенты дискриминантной функции. Выбор информативного комплекса признаков. Применение дискриминантного анализа в агрохимии.	ОПК-4 ПК-3	1	2	-	-	4
14	Многомерный статистический анализ. Кластерный анализ в агрохимических исследованиях. Понятие и задачи кластерного анализа. Методы кластеризации. Применение кластерного анализа в агрохимии.	ОПК-4 ПК-3	1	2		-	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Итого				Итого лекционных	Итого Практических	Итого лабораторные занятия	Итого самостоятельной работы
				30	-	28	54

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

1 Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч. 2. Методика агрохимических исследований: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. Краснодар: КубГАУ, 2015. 703 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>

2. Шеуджен А.Х. Агрохимия: Учебное пособие / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. Под ред. А.Х. Шеуджена. 2-е изд., перераб. и доп. Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. 1075 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/eb4/eb429375387f7d970ca0b387e08e4dcc.pdf>

3. Бобкова Ю.А. Агрохимические методы исследований: учеб.-метод. пособ. / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. – ОрелГАУ. – 2013. – 163 с. Лань ЭБС: <https://e.lanbook.com/book/71430>

4. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. Москва: ИНФРА-М, 2022. 320 с. (Высшее образование: Бакалавриат). DOI 10.12737/2842. ISBN 978-5-16-004579-5. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=399560>. ЭБС Znanium.com

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

https://www.studmed.ru/view/dospehov-ba-opyta_9733259bddc.html [metodika-polevogo-opyta_9733259bddc.html](https://www.studmed.ru/view/dospehov-ba-opyta_9733259bddc.html)

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
2	Б1.О.22 Ландшафтоведение
2	Б1.О.21 Геология с основами геоморфологии
3	Б1.О.23 Общее почвоведение
3	Б1.О.25 География почв
3	Б1.О.27 Земледелие

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
4	Б1.О.17 Фитопатология сельскохозяйственная
4	Б1.О.43 Почвы Краснодарского края
4	Б2.О.01.02(У) Технологическая практика
5	Б1.О.46 Методы почвенных исследований
5	Б1.О.30 Картография почв
6	Б1.О.34 Мелиорация
6	Б1.О.44 Точное земледелие
6	Б2.О.02.01(П) Технологическая практика
7	Б1.О.35 Агропочвоведение
8	Б1.О.32 Статистические методы в почвоведении
8	Б1.О.33 Методы агрохимических исследований
ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	
2	Б1.О.21 Геология с основами геоморфологии
2	Б1.О.22 Ландшафтоведение
3	Б1.В.1.10 Экологическая агрохимия
5	Б1.В.1.ДВ.01.01 Генетика и селекция
5	Б1.В.1.ДВ.01.02 Семеноводство
7	Б1.В.1.06 Региональная агрохимия
7	Б1.О.42 Агрорынок удобрений
8	Б1.В.1.06 Региональная агрохимия
8	Б1.В.1.07 Агрохимическое обеспечение в АПК
8	Б2.В.01.01(П)

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный и пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.					
ИД 1 ОПК-4. Знать: современные технологии ландшафтного анализа территорий,	Уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию основных типов почв, оценки	Минимально допустимый уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию	Уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию основных типов почв, оценки	Уровень знаний по современной технологии ландшафтного анализа территорий, распознаванию основных типов почв, оценки	Реферат Контрольная работа. Тестирование Курсовая работа Экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции.</p> <p>ИД 2 ОПК-4. Уметь: обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции.</p> <p>ИД 3 ОПК-4. Владеть: способностью обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции.</p>	<p>уровня их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения в обосновании и реализовывании в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавании основных типов почв, оценке уровня их плодородия, использовании почв в земледелии, производстве растениеводческой продукции, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции ниже минимальных требований, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения обоснования и реализовывания в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>уровня их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения обоснования и реализовывания в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении стандартных задач</p>	<p>уровня их плодородия, использованию почв в земледелии, производству растениеводческой продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения обоснования и реализовывания в профессиональной деятельности современных технологий ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов					
ИД 3 ПК-3. Знать: анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов ИД 3 ПК-3. Уметь: анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов ИД 3 ПК-3. Иметь навыки: анализа материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Уровень знаний по анализу материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения в анализе материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний по анализу материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов ниже минимальных требований, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения в анализе материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний по анализу материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения анализа материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний по анализу материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения анализа материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Реферат Контрольная работа Тестирование Курсовая работа Экзамен

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

Компетенции:

ОПК-4 – способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов.

Реферат

Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Статистические методы в агрохимии»

1. Статистика как наука и отрасль практической деятельности.
2. Значение математической статистики для планирования исследований и обработки опытных данных.
3. Обзор современных статистических пакетов анализа.
4. Назначение и использование дисперсионного анализа в агрохимических исследованиях. Критерии достоверности различий в дисперсионном анализе.
5. Значение корреляционного и регрессионного анализов в опытной работе.
6. Обработка экспериментальных данных в MS Excel.
7. Использование программы Statistica в агрохимических исследованиях.
8. Области применения ковариационного анализа.
9. Практическое применение критерия "наименьшая существенная разность" (НСР).
10. Понятие H_0 -гипотеза и ее применение в опытной работе.
11. Назначение и использование пробит-анализа.
12. Применение дискриминантного анализа в агрохимических исследованиях.

Тестовые задания

- 1. Свойство, проявлением которого один объект совокупности отличается от другого:**
 - a – признак
 - b – показатель
 - c – выборка
 - d – результат
- 2. Совокупность относительно однородных, но индивидуально различных единиц, объединяемых в отношении некоторых общих условий для совместного, т. е. группового изучения, называется:**
 - a – статистическим комплексом
 - b – выборочной совокупностью
 - c – генеральной совокупностью
 - d – статистическими данными
- 3. Часть объектов генеральной совокупности, включенных в обследование для характеристики совокупности:**
 - a – выборка
 - b – опытный образец
 - c – выключка
 - d – основа
- 4. Двойной ряд чисел, показывающий распределение единиц изучаемой совокупности по ранжированным значениям варьирующего признака:**
 - a – вариационный ряд
 - b – экспериментальный ряд
 - c – центральное классовое значение
 - d – частота встречаемости
- 5. Объединение близких по своему значению вариантов в классы и замене попадающих в каждый класс вариант усредненной величины:**
 - a – центральное классовое значение
 - b – частота встречаемости
 - c – вариационный ряд

d – классовый интервал

6. Графическое изображение вариационного ряда с использованием вариационной кривой:

a – на оси абсцисс откладываются границы классов, а численность каждого класса выражается площадью соответствующего прямоугольника

b – на оси абсцисс откладываются значения вариант (при дискретной изменчивости) или центральные классовые значения (при непрерывной изменчивости), а на оси ординат – частоты встречаемости

c – на оси абсцисс откладываются значения классов, а по оси ординат – накопленные частоты с последующим соединением геометрических точек прямыми линиями (S-образная форма)

d – накопленные частоты откладываются по оси абсцисс, а значения классов – по оси ординат с последующим соединением геометрических точек прямыми линиями

7. Графическое изображение вариационного ряда с использованием гистограммы:

a – на оси абсцисс откладываются значения вариант (при дискретной изменчивости) или центральные классовые значения (при непрерывной изменчивости), а на оси ординат – частоты встречаемости

b – накопленные частоты откладываются по оси абсцисс, а значения классов – по оси ординат с последующим соединением геометрических точек прямыми линиями

c – на оси абсцисс откладываются границы классов, а численность каждого класса выражается площадью соответствующего прямоугольника

d – на оси абсцисс откладываются значения классов, а по оси ординат – накопленные частоты с последующим соединением геометрических точек прямыми линиями (S-образная форма)

8. Статистический показатель, не характеризующий центральную тенденцию, или уровень вариационного ряда:

a – средняя арифметическая

b – коэффициент вариации

c – мода

d – медиана

9. Статистический показатель, не характеризующий степень вариации, т. е. изменчивости:

a – стандартное отклонение

b – размах вариации

c – коэффициент вариации

d – квантили

10. Суммирование всех частных значений признака в выборке и деление этой суммы на объем выборки:

a – дисперсия

b – коэффициент вариации

c – объем выборки

d – среднее арифметическое

11. Срединное значение признака, относительно которой вариационный ряд делится на две части:

a – мода

- b – медиана
- c – среднее арифметическое
- d – дисперсия

12. Нижняя и верхняя границы вариационного ряда (минимальная и максимальная варианты совокупности):

- a – мода
- b – дисперсия
- c – размах вариации R
- d – коэффициент вариации

13. Средний квадрат отклонений вариант от их средней величины в данной совокупности:

- a – дисперсия*
- b – стандартное отклонение
- c – число степеней свободы
- d – нормированное отклонение

14. Величина $n-1$ – число свободно варьирующих единиц или элементов в составе численно ограниченной совокупности называется:

- a – дисперсией
- b – стандартным отклонением
- c – числом степеней свободы
- d – нормированным отклонением

15. Корень квадратный из дисперсии:

- a – дисперсия
- b – среднее квадратическое отклонение
- c – среднее арифметическое
- d – объем выборки

16. Стандартное отклонение, выраженное в процентах от средней арифметической данной совокупности:

- a – дисперсия
- d – среднее квадратическое отклонение
- c – коэффициент корреляции
- d – коэффициент вариации

17. Изменчивость считают незначительной, если коэффициент вариации не превышает:

- a – 11-25 %
- b – 10 %
- c – более 25 %
- d – 25 %

18. Что означает отклонение варианты от средней арифметической, отнесенное к величине среднего квадратического отклонения:

- a – размах варьирования
- b – доверительный интервал
- c – нормированное отклонение
- d – коэффициент вариации

19. Степень изменчивости признака, если $V=25\%$:

- a – очень слабая

- b – слабая
- c – средняя
- d – значительная

20. Вероятности, признанными достаточными для уверенного суждения о генеральных параметрах на основании известных выборочных показателей, называют:

- a – доверительными
- b – теоретическими
- c – интервальными
- d – точечными

21. Интервал, обозначающий колебания значения показателя в меньшую или большую стороны в пределах доверительной вероятности:

- a – критический
- b – достоверный
- c – доверительный
- d – лимитов

22. Числовые показатели, характеризующие генеральную совокупность, называют:

- a – параметрами
- b – выборочной характеристикой
- c – долей признака
- d – объемом выборки

23. Ошибка репрезентативности:

- a – величина отклонения выборочного показателя от его генерального параметра
- b – величина отклонения генерального параметра от его выборочного показателя
- c – это выборочные наблюдения
- d – это среднее квадратическое отклонение

24. В качестве доверительной вероятности не используют вероятность:

- a – $P=0,95$
- b – $P=0,99$
- c – $P=0,999$
- d – $P=1,001$

25. Частота появления определенных значений признака в совокупности называется:

- a – наименьшим существенным различием
- b – доверительным интервалом
- c – распределением
- d – частотой встречаемости

26. Теоретическое распределение предполагает распределение измерений на основе теории вероятностей. К нему не относится:

- a – распределение Бернулли
- b – эмпирическое распределение результатов измерений, полученных при изучении выборки
- c – t-распределение Стьюдента
- d – нормальное распределение Гаусса-Лапласа

27. Совокупность измерений, в которых варианты группируются вокруг центра распределения и их частоты равномерно убывают вправо и влево от центра распределения:

- a – биномиальное распределение Бернулли
- b – распределение Пуассона
- c – нормальное распределение Гаусса-Лапласа
- d – асимметрия

28. Полное название НСР, которое позволяет сделать вывод о существенных различиях между вариантами:

- a – наилучший средний результат
- b – наименьшее существенное различие
- c – наименьшая средняя разность
- d – наибольшее существенное различие

29. Какая доверительная вероятность не используется в агрохимических исследованиях:

- a – $P=0,95$
- b – $P=0,25$
- c – $P=0,99$
- d – $P=0,999$

30. Уровень значимости показывает, какая часть вариант находится:

- a – в пределах доверительной вероятности
- b – за пределами доверительной вероятности
- c – в пределах вариационного ряда
- d – за пределами вариационного ряда

Контрольная работа проводится в конце процесса обучения для закрепления материала и подготовки к экзамену.

Задания для контрольной работы

Билет 1

1. Понятие и задачи в статистических методах анализа.
2. Регрессия. Классификация регрессий. Что характеризует коэффициент регрессии?
3. Понятие вариационного ряда. Группировка данных при построении вариационных рядов. Способы графического изображения вариационного ряда.

Билет № 2

1. Перечислите статистические показатели, характеризующие вариационный ряд. Дайте характеристику.
2. . Параметрические методы проверки статистических гипотез.
3. Корреляционный анализ. Для каких целей используется при анализе результатов в агрономических исследованиях?

Билет № 3

1. H_0 -гипотеза. Где используется и как проверяется?

2. Дайте представление теоретического распределения частот. Перечислите типы.
3. Биноминальное распределение Бернулли. Нормальное распределение Гаусса-Лапласа.

Билет № 4

1. Корреляция. Корреляционная связь и корреляционная зависимость. Классификация корреляций. Что характеризует коэффициент корреляции?
2. Понятие и вычисление ошибки выборочной средней. Доверительный интервал для генеральной средней и коэффициента вариации.
3. Назовите непараметрические критерии оценок.

Билет № 5

1. Сущность статистического метода анализа.
2. Коэффициент детерминации. Что он характеризует? Преобразование корреляций. В каких случаях и для чего преобразуются корреляции?
3. Дисперсионный анализ результатов однофакторного полевого эксперимента. В какой последовательности проводят оценку результатов?

Билет № 6

1. Понятие и вычисление средней арифметической, моды, медианы, лимита, среднего линейного отклонения, дисперсии, числа степеней свободы, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации.
2. Значение корреляционного и регрессионного анализов в опытной работе. Что необходимо учитывать при интерпретации результатов корреляционного и регрессионного анализов?
3. В чем сущность дисперсионного анализа?

Билет № 7

1. Что такое полигон частот, гистограмма частот и кумулятивная кривая. Графическое их изображение.
2. Дисперсионный анализ результатов многофакторных экспериментов. Какие источники варьирования выделяют в экспериментах, поставленных методом рендомизированных повторений и расщепленных делянок?
3. Назначение пробит-анализа. Где он используется?

Билет № 8

1. Что такое кластерный анализ?
2. Назовите источники варьирования переменной в полевом опыте?
3. В каких ситуациях необходимо выполнить корректировку данных с помощью ковариационного анализа?

Билет № 9

1. Доверительный интервал для коэффициентов корреляции и регрессии. Как вычисляют и используют?
2. Понятие и вычисление ошибки выборочной средней. Доверительный интервал для генеральной средней и коэффициента вариации.

3. В каких случаях необходимо преобразование исходных данных?

Билет № 10

1. Какая будет степень изменчивости признаков при $V = 35 \%$.
А) Слабая
Б) Средняя
В) Сильная
2. Какие функции используются в MS Excel для определения среднего значения, дисперсии и среднего квадратического отклонения значений признака по совокупности данных?
3. Особенности дисперсионного анализа результатов опыты, поставленного методом латинского квадрата и латинского прямоугольника?

Билет № 11

1. Дисперсионный анализ результатов многофакторных экспериментов. Какие источники варьирования выделяют в экспериментах, поставленных методом рендомизированных повторений и расщепленных делянок?
2. Что такое ковариация?
3. Понятие о многомерном статистическом анализе.

Билет № 12

1. Распределение Пуассона.
2. Назовите источники варьирования переменной в вегетационном опыте?
3. Как восстановить данные по методу рендомизированных блоков.

Билет № 13

1. F -распределение Фишера.
2. Что характеризует коэффициент корреляции?
3. Что позволяет определить дисперсионный анализ?

Билет № 14

1. Восстановление утраченных данных в опыте по методу рендомизированных блоков.
2. Сущность статистического метода анализа.
3. Дисперсионный анализ результатов однофакторного полевого эксперимента. В какой последовательности проводят оценку результатов?

Билет № 15

1. В каких случаях необходимо преобразование исходных данных?
2. Что такое дискриминантный анализ?
3. Регрессионный анализ. Для каких целей используется при анализе результатов в агрономических исследованиях?

Темы курсовых работ (примерная тематика)

1. Применение минеральных удобрений под кукурузу на зерно на черноземе обыкновенном.
2. Влияние применения минеральных удобрений на динамику содержания биогенных элементов и продуктивность лугово-черноземной почвы при возделывании риса.
3. Агроэкологическая эффективность применения некорневой подкормки цинковыми микроудобрениями на посевах риса.
4. Влияние калийных удобрений на посевные качества семян риса.
5. Влияние применения азотных удобрений на урожай и качество зерна риса.
6. Влияние различных доз фосфорных удобрений на урожай и качество риса.
7. Анализ корреляционных связей между биологическими и агрохимическими показателями лугово-черноземной почвы.
8. Оценка агрохимических показателей почвы и эффективность применения минеральных удобрений на черноземе выщелоченном.
9. Влияние применения органических и минеральных удобрений на урожай и качество озимой пшеницы.
10. Влияние длительного применения минеральных удобрений на вариабельность агрохимических показателей чернозема выщелоченного.

Таблица – Формирование и оценка уровня сформированности компетенций на этапах выполнения курсового проекта

Содержание этапа	Формируемые компетенции (согласно РПД)
1. Обзор литературы, обоснование актуальности темы, практической значимости	ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
2. Теоретическая часть	ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов
3. Определение источников необходимой информации	ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
4. Установление общей структуры создаваемого документа	ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

5. Сбор информации для подготовки каждого из намеченных разделов курсовой работы	ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов
6. Написание курсовой работы	ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов
7. Представление результатов	ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности ПК-3 – способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

Вопросы для проведения промежуточного контроля (экзамена)

ОПК - 1, ПК - 3

1. Основные понятия и задачи в статистических методах анализа.
2. Что такое вариационный ряд? Как группируются данные при построении вариационных рядов?
3. Назовите статистические показатели, характеризующие вариационный ряд.
4. Понятие об изменчивости, совокупности и выборке. В чем состоит отличие генеральной совокупности от выборочной?
5. Чем отличается количественная изменчивость от качественной?
6. Распределение частот и его графическое изображение.
7. Средние величины. Какими они бывают и где используются?
8. Что такое доверительный интервал?
9. В каких ситуациях и как проводят проверку принадлежности варианты к совокупности?
10. Что такое распределение? Какие распределения чаще всего встречаются в агрохимических исследованиях?
11. Критерий достоверности оценок. Что это такое и как они используются?
12. Назовите параметрические критерии оценок?
13. Назовите непараметрические критерии оценок?
14. Дайте определение наименьшей существенной разности?
15. Как пользоваться наименьшей существенной разностью?
16. Что такое статистическая гипотеза? Как выдвигаются и каким образом проверяются?
17. Как проверяется гипотеза о законах распределения?
18. H_0 -гипотеза. Где используется и как проверяется?

19. Корреляция. Корреляционная связь и корреляционная зависимость. Классификация корреляций. Что характеризует коэффициент корреляции?
20. Коэффициент детерминации. Что он характеризует?
21. Преобразование корреляций. В каких случаях и для чего преобразуются корреляции?
22. Регрессия. Классификация регрессий. Что характеризует коэффициент регрессии?
23. Доверительный интервал для коэффициентов корреляции и регрессии. Как вычисляют и используют?
24. Корреляционный анализ. Для каких целей используется при анализе результатов в агрономических исследованиях?
25. Регрессионный анализ. Для каких целей используется при анализе результатов в агрономических исследованиях?
26. Что необходимо учитывать при интерпретации результатов корреляционного и регрессионного анализов?
27. Значение корреляционного и регрессионного анализов в опытной работе.
28. В чем сущность дисперсионного анализа?
29. Какие предположения, лежат в основе дисперсионного анализа?
30. Назовите источники варьирования переменной в вегетационном опыте?
31. Назовите источники варьирования переменной в полевом опыте?
32. Особенности постановки экспериментов, результаты которых планируется оценивать методом дисперсионного анализа? Что позволяет определить дисперсионный анализ?
33. Дисперсионный анализ результатов однофакторного полевого эксперимента. В какой последовательности проводят оценку результатов?
34. Особенности дисперсионного анализа результатов опыты, поставленного методом рендомизированных повторений?
35. Особенности дисперсионного анализа результатов опыты, поставленного стандартным методом?
36. Особенности дисперсионного анализа результатов опыты, поставленного методом латинского квадрата и латинского прямоугольника?
37. Дисперсионный анализ результатов многофакторных экспериментов. Какие источники варьирования выделяют в экспериментах, поставленных методом рендомизированных повторений и расщепленных делянок?
40. Преобразование исходных данных. В каких случаях оно необходимо?
41. Что такое ковариация?
42. Расскажите об областях применения ковариационного анализа.
43. В каких ситуациях необходимо выполнить корректировку данных с помощью ковариационного анализа?
44. Назначение пробит-анализа. Где он используется?
45. Какие существуют методы классификации объектов по нескольким признакам?
46. Как представляются результаты кластерного анализа?
47. Когда и вследствие чего возникают погрешности в агрохимических анализах?
48. Каким образом учитываются погрешности агрохимических анализов?
49. Графическое представление результатов исследований в MS Excel. Построение диаграмм.
50. Назовите статистические функции в MS Excel, используемые в анализе опытных данных.
51. Что такое многомерный статистический анализ?

52. Что такое дискриминантный анализ? Какую статистическую программу можно использовать для проведения этого анализа. Приведите пример, где используется дискриминантный анализ в агрохимических и почвенных исследованиях.

53. Что такое кластерный анализ? Какую статистическую программу можно использовать для проведения этого анализа. Приведите пример, где используется кластерный анализ в агрохимических исследованиях.

54. Кратко охарактеризуйте пакет программы Statistica.

55. Какая из моделей дисперсионного анализа относится к двухфакторному опыту?

A) $C_y = C_v + C_p + C_z$

Б) $C_y = C_v + C_p + C_t + C_z$

В) $C_y = C_v + C_z$

Г) $C_y = C_a + C_b + C_{ab} + C_p + C_z$

Задания для экзамена

1. В результате измерения pH почвенной вытяжки получены данные: 6,35; 6,42; 6,52; 6,87; 6,80. Найти среднюю квадратичную ошибку опыта.

2. При определении структуры урожая озимой пшеницы получены следующие данные числа зерен в колосе (шт.). Сгруппировать данные и построить вариационный ряд. Сделать выводы.

35	35	35	35	35	37	36	34	33	34
32	35	37	37	36	38	33	35	38	36
35	36	37	37	34	35	35	37	36	34
37	36	36	34	36	37	36	35	36	36
37	37	38	36	33	36	34	36	32	34

4. Вычислить уравнение регрессии, коэффициенты детерминации и корреляции для двух переменных. Сделать вывод.

Определите зависимость между массой 1000 зерен (г) пшеницы и энергией прорастания (%):

Масса 1000 зерен, г	26,15	26,10	25,34	25,23	25,04	25,06	24,65	24,57
Энергия прорастания, %	93	90	88	86	83	86	80	79

4. Вычислить уравнение регрессии, коэффициенты детерминации и корреляции для двух переменных. Сделать вывод.

Зависимость между урожайностью яровой пшеницы (y, ц/га) и площадью листовой поверхности (x, см²)

x	7,3	7	6,6	8,1	7,5	7,5	7,9	7,8	7,7	8,3
y	14,8	14,7	12,9	15,6	15	14,7	15,2	15	14,3	16,1

5. Даны экспериментальные данные урожайности картофеля в ц/га. Сгруппировать данные и построить вариационный ряд.

84	86	85	89	84	84	84	85
86	86	84	84	84	84	81	84
85	89	85	84	86	87	83	84
88	87	83	85	87	85	84	83
84	88	84	84	85	84	84	82
86	83	86	82	84	84	84	83
84	85	82	84	85	80	84	85

6. Вычислите статистические показатели количественной изменчивости (стандартное отклонение, коэффициент варьирования, ошибка средней) для каждого вариационного ряда (варианта). Проведите сравнение двух выборок интервальным методом и по t – критерию Стьюдента.

Оцените влияние доз минеральных удобрений на биомассу (г/м^2) ярового рапса:

$\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	313	321	302	294	317	286	304	314	301	313
$\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$	280	264	253	254	273	280	271	248	256	293

7. Провести дисперсионный анализ данных опыта с люпином узколистным по изучению действия различных форм удобрений (NPK) на выход сырого белка (кг/га). Установить, значительно ли различие в действии форм этих удобрений. Сделать агрономические выводы.

Выход сырого белка, кг/га

Вариант	Повторность			
	1	2	3	4
Контроль	530	670	630	590
$\text{N}_{20}\text{K}_{90}$	690	595	705	630
$\text{N}_{20}\text{K}_{90}\text{P}_{\text{с}45}$	640	780	745	675
$\text{N}_{20}\text{K}_{90}\text{P}_{\text{ф}45}$	760	675	700	625

8. При определении структуры урожая риса масса зерна с растения (г) составляла – таблица. Сгруппировать данные и построить вариационный ряд.

3,2	3	3,3	5	3,5	3,9	3,8	3
3,8	3,5	5,2	3,5	3,4	3,7	2,5	3,8
2,5	4,1	2,5	2,9	2,9	2,8	2,7	2,8
2	6	5,4	2,8	3,3	3	2,9	3,5
2,8	2,8	3,1	3,3	5,4	3	3,2	3,2

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

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Оценочный лист реферата (доклада)

ФИО обучающегося _____

Группа _____ преподаватель _____

Дата _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Оценка
Качество		
1. Соответствие содержания заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления		
3. Самостоятельность выполнения,		
1. Глубина проработки материала,		
2. Использование рекомендованной и справочной литературы		
6. Обоснованность и доказательность выводов		
<i>Общая оценка качества выполнения</i>		
Защита реферата (Представление доклада)		
1. Свободное владение профессиональной терминологией		
2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов		

3. Качество изложения материала (презентации)		
<i>Общая оценка за защиту реферата</i>		
Ответы на дополнительные вопросы		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
Итоговая оценка		

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51%.

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

Критерии оценки контрольных работ.

Оценку «**отлично**» студент получает, если дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов, выполняет работу без ошибок и недочетов.

Оценку «**хорошо**» студент получает, если задание выполнено неполно, (не менее 70 % от полного), но правильно; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ.

Оценку «**удовлетворительно**» студент получает, если неполно (не менее 50 % от полного), но правильно выполнено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку «**неудовлетворительно**» студент получает, если неполно (менее 50 % от полного) выполнено задание; при изложении были допущены существенные ошибки, или работа студентом была выполнена не самостоятельно – студент не может обосновать свой ответ или ответить на дополнительные вопросы, а также в случае не предоставления работы на проверку преподавателю.

Критерии оценки курсовых работ

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью раскрывшему тему, показавшему всесторонние, систематизированные глубокие знания при написании курсовой работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он грамотно и по существу раскрывает тему курсовой работы. Делает правильные выводы и предложения с учетом полученных знаний, но в анализе допускает некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту показавшему при написании курсовой работы фрагментарные знания, недостаточно правильно формируются базовые понятия, присутствует нарушение логической последовательности в изложении материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на тему курсовой работы и может принять полученные знания в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не раскрыл большей части основного содержания курсовой работы, допускает грубые ошибки в

формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических заданий.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч. 2. Методика агрохимических исследований: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. Краснодар: КубГАУ, 2015. 703 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>

2. Шеуджен А.Х. Агрохимия: Учебное пособие / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. Под ред. А.Х. Шеуджена. 2-е изд., перераб. и доп. Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. – 1075 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/eb4/eb429375387f7d970ca0b387e08e4dcc.pdf>

3. Козлов А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. Москва: ИНФРА-М, 2022. 320 с. (Высшее образование: Бакалавриат). DOI 10.12737/2842. ISBN 978-5-16-004579-5. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=399560>. ЭБС Znanium.com

4. Пижурин А.А. Методы и средства научных исследований: учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. Москва : ИНФРА-М, 2021. 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010816-2. <https://znanium.com/catalog/document?id=360472>. ЭБС Znanium.com

Дополнительная учебная литература

1. Белоусова Е.Н. Лабораторный практикум по агрохимическим методам исследований: учеб. пособие / Е.Н. Белоусова. Красноярск: КрасГАУ, 2017. 192 с. Лань ЭБС URL <https://e.lanbook.com/book/103804>

2. Слесаренко Н.А. Методология научного исследования: учебник / Н.А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С.М. Борунова и др. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 268 с. Лань ЭБС URL <https://e.lanbook.com/book/139253>

3. Некрасова Е.В. Основы научных исследований в агрономии: учебное пособие / Е. В. Некрасова, Т. В. Маракаева, А. А. Калошин. Омск: Омский ГАУ, 2018. 85 с. ISBN 978-5-89764-754-5. Лань ЭБС <https://e.lanbook.com/book/113352>

4. Белоусов А.А. Практикум по основам научных исследований в агрономии: учебное пособие / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. Красноярск: КрасГАУ, 2017. 180 с. Текст: электронный. Лань ЭБС <https://e.lanbook.com/book/103805>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Юрайт	Универсальная
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

<https://www.minfin.ru/ru/> - официальный сайт Министерства финансов РФ
<http://ru.wikipedia.org> - электронная энциклопедия.
<http://www.koob.ru> – электронная библиотека.
<http://www.iqlib.ru> – электронно-библиотечная система.
<http://studentam.net> – электронная библиотека учебников.
www.dissertac.ru – электронная библиотека диссертационных работ
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> – электронная библиотека РФФИ (e-library).
<https://do.kubsau.ru/> - образовательный портал КубГАУ

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч. 2. Методика агрохимических исследований: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. Краснодар: КубГАУ, 2015. 703 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>

Белоусов А.А. Практикум по основам научных исследований в агрономии: учебное пособие / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. Красноярск: КрасГАУ, 2017. 180 с. Текст: электронный. Лань ЭБС <https://e.lanbook.com/book/103805>

Экспериментальная агрохимия: учебно-методическое пособие для подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», профиль – «Агрохимия» / сост. А.Х. Шеуджен, И. А. Булдыкова. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 49 с.

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

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине «Статистические методы в агрохимии»

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Статистические методы в агрохимии	<p>Помещение №128 ЗОО, посадочных мест — 62; площадь — 87,2м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 4 шт.; стол лабораторный — 4 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение:</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета

		Windows, Office.	
2	Статистические методы в агрохимии	Помещение № 125 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,4м ² ; лаборатория лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; весы — 3 шт.; калориметр — 2 шт.); технические средства обучения (видео/фото камера — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
3	Статистические методы в агрохимии	Помещение № 143 ЗОО, площадь — 15,5м ² ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (измельчитель — 1 шт.; бур — 1 шт.); технические средства обучения (видео/фото камера — 1 шт.).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории	Форма контроля и оценки результатов обучения
студентов с ОВЗ и инвалидностью	
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата

(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений

(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
------------------------	---	---

Учебные аудитории для проведения учебных занятий		
	Рабочее место №1:	

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
------------------------	---	---

	Рабочее место №2:	
	Рабочее место №3:	
Помещения для самостоятельной работы		
	Рабочее место №1:	
	Рабочее место №2:	