

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



Рабочая программа дисциплины

Статистические методы в почвоведении

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность подготовки
Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в почвоведении» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 702.

Автор:
профессор кафедры
почвоведения, д. с.-х. наук



В.П. Власенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры почвоведения от 23. 03. 2020 г., протокол № 7.

Заведующий
кафедрой
д.с.-х. н., профессор



О.А. Подколзин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений, протокол № 8 от 20.04.2020 г.

Председатель
методической комис-
сии факультета



Н. А. Москалева

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы



А. В. Осипов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

1. Целью освоения дисциплины «**Статистические методы в почвоведении**» является Изучение основ проведения экспериментальных исследований в агрономии на основе проведения полевых и вегетационных опытов, статистической обработки и обобщения результатов исследований.

Задачи изучения дисциплины:

1. Ознакомить с современным состоянием опытного дела в почвоведении и принципами его организации; основами научного исследования, наблюдением и экспериментом
2. Изучить принципы планирования эксперимента. Способы уборки и учета урожая в полевом опыте. Документация и отчетность
3. Обучить основам статической обработки результатов научных исследований: вариативный ряд, статистические методы проверки гипотез, дисперсионный анализ однофакторного и двухфакторного опытов, корреляционный и регрессионный анализ.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (степень «бакалавр»), утвержденным приказом Минобрнауки РФ № 1166 от 20.10.2015г.

Виды профессиональной деятельности

- научно-исследовательская
- производственно-технологическая.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональных компетенций (ПК):

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

ПКС-1 – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категории			Название трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	

ОПК-4	Физико-химическая и биологическая характеристика почв региона, строение и состав почв	Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования	Расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай Прогнозирование факторов и показателей урожайности	Организация производства продукции растениеводства А/01.6
ПКС-1	Физико-химическая и биологическая характеристика почв региона, строение и состав почв	Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов	Агрохимическое и эколого-токсикологическое обследование сельскохозяйственных угодий	Организация производства продукции растениеводства А/01.6

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

«Статистические методы в почвоведении» являются дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению «35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК»

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий		
— лекции	57	-
— практические	30	-
— внеаудиторная	26	-
консультация		
— зачет	1	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа в том числе:	51	-
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	108	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на ___4___ курсе, в ___8___ семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Измерения, испытания, величины, совокупности	ОПК-4 ПКС-1	8	4	2	5
2	2. Выборки группировка	ОПК-4 ПКС-1	8	2	4	8
3	Вероятность. Параметры распределений	ОПК-4 ПКС-1	8	4	4	6
4	Законы распределения.	ОПК-4 ПКС-1	8	4	2	8
5	Выборочные оценки и ошибки репрезентативности.	ОПК-4 ПКС-1		4	4	6
6	Статистические гипотезы и их проверка.	ОПК-4 ПКС-1	8	4	4	6
7	Корреляционный анализ	ОПК-4 ПКС-1	8	4	2	6
8	Регрессионный анализ.	ОПК-4 ПКС-1	8	4	4	6
Итого				30	26	51

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа по формам обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием	ру- е- ые ком- те- мест	Очная форма обучения, час.	Заочная форма обучения, час.
-------	-------------------------------	--	----------------------------	------------------------------

	основных вопросов			Лекции	Самостоя- тельная работа	Лекции	Самостоя- тельная работа
1	Измерения, испытания, величины, совокупности	ОПК-4 ПКС-1	8	2	10	-	-
2	Выборки группировка	ОПК-4 ПКС-1	8	2	8	-	-
3	Вероятность. Параметры распределений	ОПК-4 ПКС-1	8/	2	10	-	-
4	Законы распределения.	ОПК-4 ПКС-1	8	2	8	-	-
5	Выборочные оценки и ошибки репрезентативности.	ОПК-4 ПКС-1	8	2	10	-	-
6	Статистические гипотезы и их проверка.	ОПК-4 ПКС-1	8	2	10	-	-
7	Корреляционный анализ	ОПК-4 ПКС-1	8	2	10	-	-
8	Регрессионный анализ.	ОПК-4 ПКС-1	8	2	10	-	-
Итого				16	76	-	-

Содержание и структура дисциплины: практические занятия по формам обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обу- чения, час.	Заочная форма обучения, час.
1	Основные понятия статистического анализа в почвоведении	ОПК-4	8	2	-
2	Аппроксимация и статистическая оценка ее результатов	ОПК-4	8	2	-
3	Значение законов распределения в анализе почвенных данных	ОПК-4 ПКС-1	8	2	-
4	Константы и параметры распределения (мода, медиана, среднее арифметическое и их оценка	ОПК-4 ПКС-1	8	2	-
5	Способы проверки нормальности распределения (критерий Стьюдента, Фишера)	ОПК-4 ПКС-1	8	2	-

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обу- чения, час.	Заочная форма обучения, час.
6	Линейная регрессия, статистическая оценка регрессионного уравнения.	ОПК-4 ПКС-1	8	2	-
7	Множественная регрессия и способы оценки результатов.	ОПК-4 ПКС-1	8	2	-
8	Оценка параметров аппроксимации и процедура элиминирования	ОПК-4 ПКС-1	8	2	-
	Всего			16	-

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

- **Статистические методы в почвоведении:** учебно-методическое пособие для подготовки студентов по направлению **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение** (уровень бакалавриата), сост. В.П. Власенко, Осипов А.В.. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 75 с. (готовится к выпуску).

- Ефремов И.В. Моделирование почвенно-растительных систем, 2008 г.

http://www.pochva.com/library/info.php?book_id=0121

6.2 Литература для самостоятельной работы

-**Математические методы в почвоведении.** Краткий конспект лекций. К.Г. Гиниятулин, А.А. Валеева, Е.В. Смирнова –Казань, 2016,-33 с.

- Кирюшин Б.Д., Усманов Б.Д., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии / М.: Колосс, 2009. – 398 с.

- Математические методы в почвоведении. Краткий конспект лекций Исследования почв и почвенного покрова. Учебное пособие / Н. В. Семендяева, А. Н. Мармулев, Н. И. Добротворская; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ОПК-4 – способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.
2	Ландшафтоведение
3	Общее почвоведение
4	География почв

4	Земледелие
5	Картография почв
5	Фитопатология и энтомология
5	Мелиорация
5	Агропочвоведение
7	Методы почвенных исследований
7	Методы агрохимических исследований
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-1 – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	
2	Учебная практика / Ознакомительная практика
3	<i>Микробиология</i>
3	Общее почвоведение
3	Основы научных исследований
4	Учебная практика / Технологическая практика
5	Агропочвоведение
7	Методы почвенных исследований
7	Методы агрохимических исследований
8	Физико-химические методы анализа
8	Производственная практика / Научно-исследовательская работа
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

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

Знать: Физико-химическая и биологическая характеристика почв региона, Уметь: Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования картограммами. Определять эффективность агротехнических мероприятий по защите почв Владеть: Навыками расчета доз органических и минеральных удобрений на	<70% правильных ответов	70-79% правильных ответов	80-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов	Тесты Устный опрос Колоквиум
---	-------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	--

планируемый урожай. Прогно- зирования факторов и показателей урожайности					
--	--	--	--	--	--

ПКС-1 – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования

Знать: Физико-химическую и биологическую характеристику почв регио-	Тема не раскрыта, или реферат не	Имеются существенные отступления от требований	Основные требования к реферату выполнены, но	Выполнены все требования к написанию реферата:	Реферат
--	----------------------------------	--	--	--	---------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
на, строение и состав почв	представлен вовсе.	к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.	при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.	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.	
Уметь: Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов					
Владеть: Навыками агрохимического и эколого-токсикологического обследования сельскохозяйственных угодий,					
	<70% правильных ответов	70-79% правильных ответов	80-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов	Тесты

7.3 Вопросы к зачету:

1. Роль статистики в почвоведении
2. Количественные данные в почвоведении
3. Количественные данные в почвоведении
4. Качественные данные в почвоведении (номинальные и порядковые)
5. Закон нормального распределения Гаусса-Лапласа

6. Цели и задачи математической статистики
7. Понятие генеральной совокупности и выборочная совокупность.
8. Репрезентативность выборки и рендомизация
9. Виды изменчивости
10. Распределение частот и его графическое изображение.
11. Количественная и качественная изменчивость.
12. Количественная непрерывная изменчивость, закон нормального распределения.
13. Ассиметрия и эксцесс
14. Проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью критерия хи-квадрат
15. Проверка нормальности распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка
16. Проверка нормальности распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.
17. Статистические гипотезы и их проверка
18. Среднее значение и его смысл
19. Параметрические оценки среднего значения для количественных признаков
20. Параметрические оценки среднего значения для качественных признаков
21. Использование критерия Стьюдента
22. Точечная и интервальная оценки параметров распределения.
23. Оценка существенности разности между двумя средними.
24. Дисперсионный анализ однофакторного опыта. Принцип метода.
25. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Принцип метода.
26. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализов.
27. Корреляционный анализ.
28. Коэффициент корреляции рангов Спирмена
29. Параметрические методы оценки связи между изучаемыми признаками
30. Однофакторная линейная корреляция и регрессия
31. Регрессионный анализ.
32. Непараметрические показатели связи.

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

Согласно локальному нормативному акту университета Пл КубГАУ 2.5.1 – 2015 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов:

<p><u>- Критерии оценки решения кейса:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие решения сформулированным в задании вопросам ; – оригинальность подхода (новаторство, креативность); – применимость решения на практике; – глубина проработанности проблемы (обоснованность и комплексность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование сложностей); <p style="text-align: center;">Критерий</p>	<p>“Вес”</p>
<p>Оригинальность подхода</p>	<p>0,5</p>

Применимость решения на практике	0,3
Глубина проработки проблемы	0,2

- Критерием оценки правильности решения теста

является коэффициент усвоения (К),

рассчитываемый по формуле:

$$K=A/P,$$

Где А

—

чи

сл

о

пр

ав

ил

ьн

ых

от

ве

то

в;

Р —

об

ще

е

чис

ло

отв

ето

в

Коэффициент усвоения, К	Оценка
-------------------------	--------

1,0-0,9	«5»
0,89-0,80	«4»
0,79-0,70	«3»
<0.70	«2»

- 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.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1-2015 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

8 Перечень основной и дополнительной литературы

а) основная литература:

- Шоба В.Н., Карпов И.К. Физико-химическое моделирование в почвоведении/2004.

http://www.pochva.com/library/info.php?book_id=0496

- Росновский И.Н. Системный анализ и математическое моделирование процессов в почвах/2007.

http://www.pochva.com/library/info.php?book_id=0144

- Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 1995.- 320 с: ил.

-Самсонова В.П., Мешалкина Ю.Л., Дядькина С.Е. Практикум на компьютере по курсу: «математическая статистика»/2005.

http://www.pochva.com/library/info.php?book_id=0023

- Кирюшин Б.Д., Усманов Б.Д., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии /. М.: Колосс, 2009. – 398 с.

б) дополнительная литература

-Методы исследования почв и почвенного покрова. Учебное пособие / Н. В. Семендяева, А. Н. Мармулев, Н. И. Добротворская; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.

- Полуэктов с соавт. Модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур/ 2006

http://www.pochva.com/library/info.php?book_id=029

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znaniyum.com	Универсальная	https://znaniyum.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

-НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА Методические рекомендации для магистров по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
<https://kubsau.ru/upload/iblock/5fe/5feeb303d6c1e8b08226f077034271ea.pdf>

-Руководство по подготовке и защите выпускной квалификационной работы по направлению подготовки (специальности) 09.04.02 "Информационные системы и технологии" (магистратура)

<https://kubsau.ru/upload/iblock/e3d/e3dc583911262876044775ab8648a081.pdf>

- Охрана почв: методическое пособие для подготовки студентов по направлению **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение** (уровень бакалавриата), сост. В.П. Власенко, А.В. Осипов –Краснодар: КубГАУ, 2018. – 172 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Red_Uch_posobie_OKHRANA_POCHV_12.02.18g_1_366468_v1_.pdf

1. - Методика опытного дела в почвоведении: **учебно-методическое пособие для подготовки студентов по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата), сост. В.П. Власенко, В.И. Терпелец. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 39 с.**

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

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

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

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

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ 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 почвоведении	<p>Помещение №322 ЗР, посадочных мест — 54; площадь — 61,5 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №325 ЗР, посадочных мест — 34; площадь — 63,2 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №304 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 61,8 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»;</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

		<p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). встряхиватель — 1 шт.; гомогенизатор — 2 шт.; мельница — 1 шт.; термостат — 1 шт.);</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--