Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____ А.Н. Пичугин
«28» 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Б1.В.ДВ.03.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НИР В АГРОХИМИИ**

для направления 35.06.01 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
направленность – АГРОХИМИЯ

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии
Кафедра Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Мязин Н.Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации) утвержденным приказом от 18 августа 2014 г. №1017(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 сентября 2014 г., регистрационный номер 33917)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 9 от 22.05.2020 г.)

И.о. заведующего кафедрой Гасанова Е.С.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 28.05.2020 г.)

Председатель методической комиссии Лукин А.Л.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», заведующая лабораторией агрохимии и агротехники возделывания культур в севообороте О.А. Минакова

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины являются методы статистического анализа и статистической обработки опытных данных. Статистические законы в почвоведении и агрохимии действуют независимо от исследователя. Объективность действия статистических законов, вероятностный характер подавляющего большинства явлений, с которыми имеет дело почвовед или агрохимик, определяет необходимость не только широкого привлечения соответствующих математических методов, но прежде всего умения мыслить вероятностно-статистическими категориями. Предмет дисциплины рассматривается в отношении объектов профессиональной деятельности выпускников, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (сельскохозяйственные растения, агроландшафты, сенокосы и пастбища, почвы и их плодородие, посевы полевых культур, насаждения плодовых, овощных, культур и винограда).

Цель дисциплины – формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков в применении статистических методов обработки экспериментальных данных.

Задачами дисциплины являются изучение:

- теоретических основ используемых статистических методов;
- сущности дисперсионных методов и алгоритма расчетов в них, свойств и значения полученных статистических характеристик, приобретение умения оценивать опытные данные и делать правильные выводы на основе результатов их дисперсионного анализа;
- сущности корреляционного анализа опытных данных, алгоритма расчетов соответствующих показателей, приобретение умения оценивать полученные характеристики и делать правильные выводы;
- сущности регрессионного анализа данных, приобретение умений, необходимых расчетов и умение делать правильные выводы и оценки;
- сущности корреляционно-регрессионного анализа, приобретение умения практического его использования для обработки опытных данных и получения правильных выводов.

Дисциплина «Математические методы НИР в агрохимии» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспиранта по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б 1.В.ДВ.03.02.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	- знать сущность основных статистических понятий, законов и методов обработки данных; - уметь проводить статистическую обработку опытных данных разными методами; - иметь навыки и /или опыт по статистической обработки опытных данных
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав	- знать теоретические основы математической статистики и требования к соблюдению авторских прав; - уметь проводить статистическую обработку опытных данных разными методами; - иметь навыки и /или опыт по статистической обработки опытных данных
ПК-1	Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии	- знать актуальные направления исследований в агрохимии, методологию лабораторных и полевых исследований, порядок работы с современным лабораторными приборами и оборудованием - уметь определять основные агрохимические свойства почвы, используя актуальные методы исследований, уметь работать с современными лабораторными приборами и оборудованием - иметь и /или опыт навыки определения основных агрохимических свойств почвы, используя

		актуальные методы исследований; работы с современными лабораторными приборами и оборудованием
ПК-4	Готовность использовать современные информационные технологии при проведении агрохимических исследований	- знать теорию дисперсионного, корреляционного, регрессионного анализа данных и способы их применения для обработки результатов исследования; современные информационные ресурсы, с помощью которых возможно проведение математической обработки данных - уметь использовать современные информационные ресурсы для математической обработки опытных данных - иметь навыки и /или опыт использования современных информационных ресурсов для математической обработки опытных данных

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов
		4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	12	12
Аудиторная работа:		
Лекции	6	6
Научно-практические занятия		
Семинары	6	6
Лабораторные работы		
Консультации		
Коллоквиум		
Другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	96	96
Подготовка к аудиторным занятиям	87,15	87,15
Подготовка рефератов		
Другие виды самостоятельной работы	8,85	8,85
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Лек	Сем	СР
Очная форма обучения				
1	Теоретические основы статистических методов анализа	2	2	40
2	Методы статистической обработки опытных данных	4	4	47,15
Всего		6	6	87,15

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы статистических методов анализа

В данном разделе даются основные понятия, термины, закономерности, свойства случайной величины, используемые в различных статистических методах (испытания, события, случайная величина, статистическая совокупность, выборка, их объем, репрезентативность выборки и способы ее повышения, вариационный ряд, мода, медиана, математическое ожидание, частность, вероятность, гистограмма, полигон частот, функции распределения случайной величины, дисперсия, стандартное отклонение, законы распределения случайной величины, свойства и закономерности нормальной случайной величины, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ошибки репрезентативности, доверительный интервал, критерии Стьюдента, Фишера.

Раздел 2. Методы статистической обработки опытных данных

В данном разделе даются общие представления о принципах дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов, методика расчетов, сущность, использование и интерпретация полученных результатов.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч. очная форма обучения
1	Основные статистические понятия, показатели, свойства и закономерности случайных величин	2
2	Дисперсионный анализ опытных данных, его сущность, показатели, оценка, применимость	2
3	Корреляционный анализ опытных данных, его сущность, показатели, оценка	1
4	Регрессионный и корреляционно-регрессионный анализ опытных данных	1
Всего		6

4.4. Перечень тем семинарских занятий

№п/п	Тема семинарских занятий	Объём, ч
1	Обработка опытных данных методом однофакторного дисперсионного анализа на калькуляторе	2
2	Обработка опытных данных методом однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа на компьютере	1

3	Вычисление коэффициентов корреляции для выборок малого и большого объема и их оценка	1
4	Определение параметров уравнения прямолинейной регрессии и оценка их значимости	1
5	Обработка опытных данных методом корреляционно-регрессионого анализа на компьютере	1
Всего		6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены

4.6. Виды самостоятельной работы аспирантов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций аспирантам по закреплению и углублению полученных знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Восстановить представления об основных понятиях, показателях, законах теории вероятностей.
2. Освоить теоретические основы статистических методов обработки опытных данных.
3. Выполнять домашние задания, предложенные преподавателем.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний аспирантов.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Репетиционное выступление перед аспирантами.

Для подготовки к конкретным темам занятий аспирантам могут быть даны иные рекомендации.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ

«Не предусмотрены»

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены».

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объ-ём, ч
1	Значение статистической обработки опытных данных	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	5

2	Виды ошибок в опыте и возможности их учета	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	5
3	Основные понятия, термины, свойства, закономерности случайных величин	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	5
4	Законы распределения случайных величин и их использование в статистическом анализе.	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Гинзбург А.И. Статистика / А.И. Гинзбург. – М.; СПб.: Питер, 2008. – 126 с. 3. Лезина М.Л. Статистика / М. Л. Лезина. – М.: Наука и образование, 2008. – 368 с.	5
5	Выборочные оценки и ошибки репрезентативности	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	5
6	Статистические гипотезы и их проверка	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	5
7	Статистический анализ одной выборки	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	5

8	Анализ группы выборок	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	5
9	Дисперсионный анализ	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	15
10	Корреляционный анализ	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	15
11	Регрессия	1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с. 2. Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с. 3. Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	17,15
Всего			87,15

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы

«Не предусмотрено».

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Семинарское	Вычисление коэффициентов корреляции для выборок малого и большого объема и их оценка	Диспут	0,5
2	Семинарское	Определение параметров уравнения прямолинейной регрессии и оценка их значимости	Диспут	0,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва: ЛИБРОКОМ, 2010. – 330 с.	1
2	Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. – М.; СПб.: Питер, 2009. – 128 с.	5
3	Гришин А.Ф. Статистика: уч. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 237 с.	99

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Гинзбург А.И. Статистика / А.И. Гинзбург. – М.; СПб.: Питер, 2008. – 126 с.	5
2	Лезина М.Л. Статистика / М. Л. Лезина. – М.: Наука и образование, 2008. – 368 с.	153

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Математические методы НИР в агрохимии [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство направленность - Агрохимия / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : Н. Г. Мязин, П. Т. Брехов, А. Н. Кожокина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	ЭИ

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., с 1997 года
2	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологи-

	ческих наук - Москва: Наука, с 1964 года
3	Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНИТИ РАН - Москва: ВИНИТИ РАН, с 2000 года, CD-ROM
4	Проблемы агрохимии и экологии: научно-теоретический журнал / учредитель : НП "Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов" при поддержке Министерства сельского хозяйства - Москва: Агрохимэкосодружество, с 2014 года

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com
2	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Занятия лекционного типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer			+
2	Занятия семинарского типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видео- пособия

«Не предусмотрены».

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

1. Основные статистические понятия, показатели, свойства и закономерности случайных величин.

2. Дисперсионный анализ опытных данных, его сущность, показатели, оценка, применимость

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; доступ к справочно-правовым системам Гарант и Консультант Плюс; электронные учебно-методические материалы; используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением, доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина.1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), 232а
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.115а, 117, 118, 307, 308

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Современные методы исследований и диагностики в агрохимии	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	ФИО зав. кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Гасанова Е.С., зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Протокол № 11 от 07.06.2022 г.	Не имеется Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	Нет
Гасанова Е.С., зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Протокол № 10 от 13.06.2023 г.	Не имеется Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	Нет
Гасанова Е.С., зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Протокол № 11 от 04.06.2024 г.	Не имеется Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	Нет