

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 Методы оценки результатов селекционно-семеноводческих исследований

для направления 35.06.01 – сельское хозяйство
направленность – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
Присваиваемая квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Голева Г.Г.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to G. G. Golova, the author of the work program.

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 селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 9 от 15 мая 2020 г.)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 28 мая 2020 г.)

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

**Рецензент: директор Воронежского филиала ГНУ ВНИИ кукурузы,
докт. с.-х.н. Орлянский Н.А.**

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

Объективная оценка результатов селекционно-генетических экспериментов, наблюдений и учетов, сравнительная их характеристика осуществляется с помощью математических методов. Изменчивость, имеющая место среди биологических объектов, требует специальных методов изучения, основой которой является теория вероятности и наука, изучающая общие закономерности в массовых случайных явлениях различной природы. Данные закономерности применимы везде, где приходится иметь дело с планированием экспериментов, мониторингом, оценкой параметров и проверкой гипотез, с принятием решений при изучении сложных систем. Математические методы помогают исследователям в выборе оптимальных условий для проведения экспериментов, дают объективную количественную оценку экспериментальным данным и в конечном итоге, способствует достижению целей селекционных программ. Будущие селекционеры, семеноводы должны владеть математическими методами при проведении научных исследований, объективно оценивать полученные результаты, планировать различного рода эксперименты, разного уровня сложности в соответствии с поставленными задачами.

Цель дисциплины – освоение арсенала современных методов статистической обработки экспериментальных данных, необходимых при проведении селекционно-генетических и семеноводческих экспериментов.

Задачи дисциплины:

- научиться выбирать статистические методы для оценки экспериментальных данных;
- давать объективную количественную оценку полученным в ходе эксперимента результатам;
- выбирать оптимальные условия для планирования и проведения эксперимента.

Место дисциплины в образовательной программе. Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части первого блока. Курс предназначен для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.01 – сельское хозяйство, направленность – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений. Курс в объеме 108 (3 зач.ед.) часов общей трудоемкости читается в четвертом семестре.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	владением 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	<u>- знать:</u> методологию оценки результатов экспериментальных исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур; <u>- уметь:</u> проводить оценку результатов экспериментальных исследования в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур; <u>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> использования методологии оценки теоретических и экспериментальных исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур.

ОПК-3	способностью 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	<u>- знать:</u> новые методы оценки результатов исследований в области селекции, генетике и семеноводства; <u>- уметь:</u> применять новые методы оценки результатов исследований в области селекции, генетике и семеноводства с учетом соблюдения авторских прав; <u>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> применения новых методов оценки результатов исследования в области селекции, генетике и семеноводства.
ПК-2	Способностью самостоятельно организовать и провести научные исследования с использованием современных инструментальных методов, обосновать задачи и выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов, передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик.	<u>- знать:</u> методы интерпретации результатов экспериментальных исследований с использованием современных методов их оценки; <u>- уметь:</u> самостоятельно организовать и провести оценку результатов научных исследований; <u>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> интерпретации и представления результатов научных экспериментов;.

3. Объём дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов
		4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	12	12
Аудиторная работа:	12	12
Лекции	6	6
Практические занятия	6	6
Семинары		
Лабораторные работы		
Другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	96	96
Подготовка к аудиторным занятиям		
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)		
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ		

Другие виды самостоятельной работы		
Экзамен/часы		
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	СР
1	Статистический анализ результатов исследований	4	4	56
2	Принципы количественной генетики и использование ее в селекционной работе	2	2	40
ВСЕГО		6	6	96

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Статистический анализ результатов исследований

Современное состояние и проблемы, связанные с использованием статистических методов в селекции, генетике и семеноводстве. Математическая статистика как наука и возможность ее использования для решения селекционно-семеноводческих задач. Общие представления о количественных признаках и статистических методах их изучения. Сложный характер изменчивости количественных признаков растений и особенности их проявления. Подготовка данных к статистической обработке. Округление данных. Браковка сомнительных данных. Преобразование исходных данных. Вариационные ряды. Построение вариационных кривых. Теоретические распределения. Определение объема выборки. Средние значения вариационного ряда. Средняя арифметическая. Средняя геометрическая. Средняя гармоническая. Средняя квадратическая (кубическая). Непараметрические оценки (медиана, мода). Оценка различий между средними. Оценка различий между средними независимых выборок. Оценка разности средних сопряженных рядов. Причинная связь между признаками и ее основные виды. Корреляционный анализ. Типы зависимостей между признаками. Задачи корреляционного анализа. Типы корреляций. Свойства коэффициента корреляции. Ограничения коэффициента корреляции Пирсона. Минимальное число наблюдений для планируемой точности коэффициента корреляции. Оценка связи между признаками, не имеющими нормального распределения. Коэффициент Спирмена. Анализ системы корреляций. Корреляционные плеяды. Ранговая корреляция. Кластерный анализ. Путевой анализ. Построение корреляционных плеяд. Регрессионный анализ и его использование для оценки экологических показателей селекционных сортотипов. Метод дисперсионного анализа.

Раздел 2. Принципы количественной генетики и использование ее в селекционной работе.

Коэффициент наследуемости. Фенотипическая, генотипическая и средовая корреляции. Разложение фенотипической ковариансы (ковариационный анализ). Вычисление генотипического, средового и фенотипического коэффициентов корреляции. Селекционные индексы. Построение селекционных индексов. Структурный анализ продуктивных возможностей.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
		форма обу- чения
		очная
1	Математическая статистика как наука и возможность ее использования для решения селекционно-семеноводческих задач.	2
2	Связь между признаками и методы ее оценки	2
3	Селекционные индексы и принципы их построения.	2
Всего		

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч
		форма
		очная
1	Построение корреляционных плеяд.	2
2	Кластерный анализ как метод подбора пар для скрещиваний.	2
3	Построение селекционных индексов.	2
Всего		6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

«Не предусмотрены»

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

4.6.1. Подготовка к учебным занятиям

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.
3. Устный пересказ изучаемого материала.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

«Не предусмотрены»

4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, 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	Объём, ч
			форма обучения
			очная
1	Сложный характер изменчивости количественных признаков растений и особенности их проявления.	Смиряев, А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.В. Смиряев, М.В. Гохман .— М. : Агропромиздат, 1985 .— 214с	8
2	Подготовка данных к статистической обработке.	Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков	8

		: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смирняев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с. : ил. — Библиогр.: с. 257 .— ISBN 978-5-9532-0422-4.	
3	Определение объема выборки.	Смирняев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смирняев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с. : ил. — Библиогр.: с. 257 .— ISBN 978-5-9532-0422-4.	8
4	Средние значения вариационного ряда.	Смирняев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смирняев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с. : ил. — Библиогр.: с. 257 .— ISBN 978-5-9532-0422-4.	8
5	Непараметрические оценки (медиана, мода).	Смирняев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смирняев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с. : ил. — Библиогр.: с. 257 .— ISBN 978-5-9532-0422-4.	8
6	Причинная связь между признаками и ее основные виды.	Седловский, А.И. Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур / А.И. Седловский, С.П. Мартынов, Л.К. Мамонов .— Алма-Ата : Наука, 1982 .— 198с.	8
7	Путевой анализ.	Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебник : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям / А.А. Халафян .— 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бином, 2013 - 522 с.	8
8	Кластерный анализ.	Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебник : учебное пособие для	8

		студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям / А.А. Халафян .— 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бином, 2013 - 522 с.	
9	Регрессионный анализ и его использование для оценки экологических показателей селекционных сортов.	Смирязев, А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.В. Смирязев, М.В. Гохман .— М. : Агропромиздат, 1985 .— 214с	8
10	Фенотипическая, генотипическая и средовая корреляции.	Смирязев, А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.В. Смирязев, М.В. Гохман .— М. : Агропромиздат, 1985 .— 214с	8
11	Структурный анализ продуктивных возможностей генотипов.	Смирязев, А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.В. Смирязев, М.В. Гохман .— М. : Агропромиздат, 1985 .— 214с	8
12	Метод дисперсионного анализа.	Смирязев, А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.В. Смирязев, М.В. Гохман .— М. : Агропромиздат, 1985 .— 214с	8
Всего			96

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Обучающиеся самостоятельно в течение рекомендованного в программе курса времени изучают учебную и методическую литературу, прорабатывают лекционный материал, конспектируют рекомендованные преподавателем отдельные источники.

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.

Тип рекомендации	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	К-во экз. в библиотеке
Основная	Смирязев, А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.В. Смирязев, М.В. Гохман .— М. : Агропромиздат, 1985 .— 214с	4
	Смирязев, А.В. Генетика популяций и количественных призна-	21

	ков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смирнов, А.В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с. : ил. — Библиогр.: с. 257 .— ISBN 978-5-9532-0422-4.	
Дополнительная	Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебник : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям / А.А. Халафян .— 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бином, 2013 - 522 с.	4
	Седловский, А.И. Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур / А.И. Седловский, С.П. Мартынов, Л.К. Мамонов .— Алма-Ата : Наука, 1982 .— 198с.	1
Методические издания	Методы оценки результатов селекционно-семеноводческих исследований [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины для аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство» направленность «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Г. Г. Голева] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	ЭИ
Периодические издания	Аграрная наука	
	Вестник российской сельскохозяйственной науки	
	Достижения науки и техники АПК	
	Зерновое хозяйство	
	Российская сельскохозяйственная наука	
	Селекция, семеноводство и генетика	
	Сельскохозяйственная биология	

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

Официальный интернет-портал Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации - <http://mcsx.ru/>;

Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ - <http://www.mnr.gov.ru> ;

Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования - <http://www.control.mnr.gov.ru/>;

Аграрная российская информационная система. – <http://www.aris.ru/> Аграрное обозрение.

Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал. –<http://www.agroobzor.ru/>

Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству. – <http://www.agroxxi.ru/> 22 АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>

АГРОИНФО: Агропортал. – <http://agroinfo.com/>

АгроПоиск: Сельское хозяйство в сети Интернет. – <http://www.agropoisk.ru/> Агропортал:

Сельское хозяйство в России и за рубежом. – <http://www.agro.ru/> Агрорус: Сельское хозяйство России и СНГ. – <http://www.agrobus.ru/>

АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ). – www.cnsxb.ru/ АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>

Журналы издательства Сельхозиздат. Издательский дом «Панорама». – <http://panor.ru/publishers/detail.php?ID=1417>

Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженернотехническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>

Российская сельская информационная сеть. – <http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html>
 Российский союз сельской молодежи. – <http://www.rssm.su/> Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ). – <http://www.cnsnb.ru/akdil/>
 Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/> Специализированный центр учета в агропромышленном комплексе. – <http://www.specagro.ru/>
 Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/Agrovuz.ru> :
 Единый портал аграрных вузов России. – <http://agrovuz.ru/>

6.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1 Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

6.3.2 Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

6.3.3 Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
4	Аграрная российская информационная система	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

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(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
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, Google Chrome / 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
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, 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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), а. 232 а
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 213
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.117, 118

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
Методы планирования и проведения и эксперимента в селекции и семеноводстве	Селекции, семеноводства и биотехнологии	Не требуется

Лист периодических проверок рабочей программы

Приложение 2

Лист изменений рабочей программы

[illegible]