

4.1. Учебная программа

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии

А.В. Колмыков

2022 г.

Регистрационный № УД-А- 88-22/У2

ОСНОВЫ БИОМЕТРИИ. УИРС

учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-74 02 01 «Агрономия»

Горки 2022

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования I ступени ОСВО 1-740201-2019 по специальности 1-740201 «Агрономия» типовым учебным планом К 74-1-002/пр-тип от 12.07.2018 г. и учебным планом БД-74-02-10-20у от 30.01.2020 г., БДс-74-02-10-20у от 30.01.2020г., БЗ-74-02-10-20у от 27.02.2020 г., БЗс-74-02-10-20у от 27.02.2020 г.; БД-74-02-10-22у от 25.05.2022 г., БДс-74-02-10-22у от 25.05.2022 г., БЗ-74-02-10-22у от 25.05.2022г., БЗс-74-02-10-22у от 25.05.2022 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Е. В. Равков, доцент кафедры селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Г. И. Витко, заведующий кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Ю. С. Малышкина, доцент кафедры селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е. В. Стрелкова, доцент кафедры основы агрономии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. В. Двойнишников, директор государственного сельскохозяйственного учреждения «Горецкая сортоиспытательная станция».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 26 мая 2022 г.)

методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28 июня 2022 г.)

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 29 июня 2022 г.)

Ответственный за редакцию: Равков Е.В.

Ответственный за выпуск: Витко Г.И.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одним из важных резервов увеличения производства сельскохозяйственной продукции является внедрение новых прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных растений, современных сортов и гибридов, что требует от специалиста не только соответствующей теоретической подготовки, но и знания методов опытного дела.

Поднять уровень объективности агрономических решений можно за счет применения биометрических методов, т.е. математических методов, специально разработанных для биологических исследований. Особый интерес для этих целей представляет биометрия – раздел биологии, изучающий возможности применения статистических методов для планирования и анализа данных агрономических экспериментов. Биометрия растений нацелена на оптимизацию (повышение эффективности, надежности, ускорение и удешевление) процесса подбора оптимальных условий и параметров возделывания сельскохозяйственных растений.

Целью изучения учебной дисциплины является освоение основных современных биометрических методов для повышения эффективности научных исследований, выполняемых студентами специальности 1-74 02 01 «Агрономия» в рамках НИРС и УИРС.

Основные задачи учебной дисциплины: научить будущих специалистов современным биометрическим методам анализа научного эксперимента, приобретение навыков анализа результатов исследований и владение основами статистической обработки, развить творческие способности, необходимые для принятия самостоятельных решений на производстве или в научном учреждении.

Учебная дисциплина «Основы биометрии. УИРС» относится к государственному компоненту модуля «Исследовательский».

Данная учебная дисциплина необходима при подготовке агрономов для приобретения необходимых знаний и умений в области овладения методиками закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по элементам технологии возделывания сельскохозяйственных растений, оценке эффективности действия пестицидов на сельскохозяйственные растения и сортов на хозяйственную полезность. Данная учебная дисциплина тесно связана с предметами агрономического цикла и математической статистики: «Ботаника», «Генетика», «Растениеводство», «Земледелие», «Кормопроизводство».

В результате изучения дисциплины студент должен обладать базовой профессиональной компетенцией: владеть исследовательскими навыками, уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни и быть способным применять методы научного эксперимента в агротехнической практике.

Для приобретения базовой профессиональной компетенции, студент должен **знать**:

- основные методы, применяемые в агрономических исследованиях;
- требования, предъявляемые к лабораторным, вегетационным и полевым методам исследований;
- общие принципы планирования научного эксперимента;
- основные элементы методики полевого и их влияние на точность опыта;
- статистические методы обработки результатов наблюдений, учетов и данных полевого опыта;

должен **уметь**:

- планировать структуру полевого опыта в различных отраслях растениеводства;
- проводить полевые наблюдения, уборку и учет урожая;
- проводить агрономический, статистический и экономический анализы результатов исследований;

должен **владеть**:

- основными элементами методики постановки различных видов опытов;

– статистическими методами анализа экспериментальных данных с использованием компьютерных программ.

Учебная дисциплина «Основы биометрии. УИРС» предусматривает очную и заочную форму получения образования с полным и сокращенным сроком обучения для специальности 1-74 02 01 «Агрономия».

Распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма обучения	Курс	Семестр	Примерное количество часов				
			всего	аудиторных	лекций	лабораторных	практических
Очная с полным сроком	4	7	90	45	10	30	5
Очная с сокращенным сроком	3	5	90	44	11	28	5
Заочная с полным сроком	4		90	10/8*	2/2*	6/4*	2/2*
Заочная с сокращенным сроком	2		90	10/8*	2/2*	6/4*	2/2*

* - аудиторные часы по планам БЗ-74-02-10-22у от 25.05.2022г., БЗс-74-02-10-22у от 25.05.2022 г.

Форма контроля знаний – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ОСНОВЫ БИОМЕТРИИ

1.1. Виды агрономических исследований и основных элементов эксперимента

Основные методы исследований в агрономии: лабораторные, вегетационные, лизиметрические и полевые. Требования к научному эксперименту. Соблюдение требования типичности и воспроизводимости, принципа единственного различия.

Основные элементы опыта (вариант, схема опыта, площадь и форма делянок, повторность на площади и во времени, способы размещения вариантов, делянок и повторений, методика наблюдений и учета урожая, статистический анализ результатов эксперимента).

Сроки и частота учетов и наблюдений. Размер выборки. Методы учета урожая (сплошной, по пробным снопам и площадкам). Понятие о выключках. Объективные основания для выключек и браковки делянок. Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения. Особенности отбора проб почвы и растений. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.

Методы и значение статистического анализа результатов, установление взаимосвязей и достоверности различий. Агрономический анализ. Основные подходы к методике расчета экономической и биоэнергетической эффективности.

1.2. Этапы планирования эксперимента и проведения наблюдений и учетов

Этапы планирования эксперимента. Выбор объекта и темы исследования, требования к ним. Постановка цели и задач. Анализ изученности современного состояния исследуемого вопроса или проблемы в целом в научной литературе. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. Выдвижение рабочей или конкурирующей гипотезы. Выбор вида опыта. Разработка модели опыта и основных элементов его методики и программы исследования.

Составление календарного плана агротехнических работ, наблюдений и учетов. Основные и сопутствующие учеты и наблюдения, влияние экспозиции склона на результаты опытов. Особенности учетов и наблюдений в многолетних насаждениях и при проведении регистрационных испытаний пестицидов. Подготовка опыта к уборке урожая. Способы уборки. Использование малогабаритной техники.

Раздел 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Виды изменчивости. Статистические характеристики изменчивости

Значение математической статистики для планирования, обработки результатов и анализа закономерностей изучаемых явлений. Применение компьютерных технологий для создания базы данных и выполнения статистических расчетов, данных по прикладным программам. Хранение информации.

Виды изменчивости. Генеральная и выборочная совокупности. Методы систематизации изменчивых величин (ранжирование и построение вариационных рядов). Распределение частот и их графическое изображение. Статистические характеристики

количественной и качественной изменчивости. Средние показатели и их виды. Классификация средних величин. Показатели разнообразия признака. Законы распределения признака в выборках. Репрезентативность (достоверность) выборочных показателей. Ошибки исследований. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Параметрические и непараметрические критерии существенности. Нулевая гипотеза и методы ее проверки. Оценка существенности разности выборочных средних распределений по t- критерию и НСР. Оценка соответствия между наблюдаемыми и ожидаемыми (теоретическими) распределениями по критерию хи-квадрат (χ^2). Оценка различий между дисперсиями по F-критерию.

Определение эффекта гетерозиса и оценка его с помощью хи-квадрат (χ^2). Определение трансгрессий.

2.2. Корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализ

Значение корреляционного и регрессионного анализов в научных исследованиях. Корреляционные связи и виды корреляционной зависимости: прямолинейная, криволинейная, множественная, положительная или отрицательная. Коэффициент корреляции, возможные его значения и методы вычисления. Понятие о коэффициенте детерминации. Регрессия и ее коэффициент. Определение гетерозиса, степени доминирования, коэффициента наследуемости.

Ковариационный анализ. Условия его применения для статистического выравнивания неконтролируемых условий эксперимента.

Пробит-анализ. Расчет силы действия повреждающих факторов на биологические объекты с помощью уравнения регрессии.

Задачи, сущность и основы дисперсионного анализа. Схемы (модели) дисперсионного анализа результатов однофакторных и многофакторных опытов. Достоинства и недостатки метода. Техника вычислений. Преобразование исходных данных. Вычисление дисперсий и их анализ. Оценка значимости разности между средними величинами по НСР. Группировка вариантов.

Определение наследуемости (h^2), его особенности и способы вычисления. Вычисление коэффициента наследуемости методом дисперсионного анализа.

Встроенные пакеты анализа экспериментальных данных в системе Windows. Работа в Excel. Сортировка экспериментального материала. Фильтрация данных. Биометрическая обработка материала исследований с помощью вставки функций. Представление данных, их интерпретация и сохранение в базе данных на электронных носителях.

Раздел 3. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Учебно-исследовательская работа проводится в форме индивидуальных консультаций, руководителем дипломной работы, в соответствии с приказом по академии.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
учебной дисциплины «Основы биометрии. УИРС»
форма получения знаний - очная (полная)

№	Раздел, тема	Всего аудиторных	В том числе			количество часов СР	Форма контроля знаний
			лекций	лабораторных занятий	Практических занятий		
1	ОСНОВЫ БИОМЕТРИИ	8	4	4		18	
1.1	Виды агрономических исследований и основных элементов эксперимента	2	2			9	Устный опрос
1.2	Этапы планирования эксперимента и проведения наблюдений и учетов	6	2	4		9	Устный опрос
2	СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	32	6	26		18	
2.1	Виды изменчивости. Статистические характеристики изменчивости	18	4	14		9	Контрольная работа
2.2	Корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализ	14	2	12		9	Контрольная работа
3	УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	5*			5	9	
	Итого:	45	10	30	5	45	зачет

* - практические занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций, руководителем дипломной работы, в соответствии с приказом по академии.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
учебной дисциплины «Основы биометрии. УИРС»
форма получения знаний - очная (сокращенная)

№	Раздел, тема	Всего аудиторных	В том числе			количество часов СР	Форма контроля знаний
			лекций	лабораторных занятий	Практических занятий		
1	ОСНОВЫ БИОМЕТРИИ	9	5	4		18	
1.1	Виды агрономических исследований и основных элементов эксперимента	3	3			9	Устный опрос
1.2	Этапы планирования эксперимента и проведения наблюдений и учетов	6	2	4		9	Устный опрос
2	СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	30	6	24		18	
2.1	Виды изменчивости. Статистические характеристики изменчивости	16	4	12		9	Контрольная работа
2.2	Корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализ	14	2	12		9	Контрольная работа
3	УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	5*			5	10	
	Итого:	44	11	28	5	46	зачет

* - практические занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций, руководителем дипломной работы, в соответствии с приказом по академии.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
учебной дисциплины «Основы биометрии. УИРС»
форма получения знаний - заочная (полная)

№	Раздел, тема	Всего аудиторных	В том числе			количество часов СР	Форма контроля знаний
			лекций	лабораторных занятий	Практических занятий		
1	ОСНОВЫ БИОМЕТРИИ	4/2*	2/2*	2/0*		32/34*	
1.1	Виды агрономических исследований и основных элементов эксперимента	1/1*	1/1*			16/16*	Устный опрос
1.2	Этапы планирования эксперимента и проведения наблюдений и учетов	3/1*	1/1*	2/0*		16/18*	Устный опрос
2	СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	4/4*		4/4*		32/32*	
2.1	Виды изменчивости. Статистические характеристики изменчивости	2/2*		2/2*		16/16*	Контрольная работа
2.2	Корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализ	2/2*		2/2*		16/16*	Контрольная работа
3	УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	2/2*			2/2*	16/16*	
	Итого:	10/8*	2/2*	6/4*	2/2*	80/82*	зачет

* - аудиторные часы по плану БЗ-74-02-10-22у от 25.05.2022г.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
учебной дисциплины «Основы биометрии. УИРС»
форма получения знаний - заочная (сокращенная)

№	Раздел, тема	Всего аудиторных	В том числе			количество часов СР	Форма контроля знаний
			лекций	лабораторных занятий	Практических занятий		
1	ОСНОВЫ БИОМЕТРИИ	4/2*	2/2*	2/0*		32/34*	
1.1	Виды агрономических исследований и основных элементов эксперимента	1/1*	1/1*			16/16*	Устный опрос
1.2	Этапы планирования эксперимента и проведения наблюдений и учетов	3/1*	1/1*	2/0*		16/18*	Устный опрос
2	СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	4/4*		4/4*		32/32*	
2.1	Виды изменчивости. Статистические характеристики изменчивости	2/2*		2/2*		16/16*	Контрольная работа
2.2	Корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализ	2/2*		2/2*		16/16*	Контрольная работа
3	УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	2/2*			2/2*	16/16*	
	Итого:	10/8*	2/2*	6/4*	2/2*	80/82*	зачет

* - аудиторные часы по плану БЗс-74-02-10-22у от 25.05.2022 г.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - Москва: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
2. Моисейченко, В.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В.Ф. Моисейченко, А.Х. Заверюха, М.Ф. Трифонова. –Москва: Колос, 1994. – 383 с.

Дополнительная

3. Смиряев А.В., Мартынов С.П., Кильчевский А.В. Биометрия в генетике и селекции растений. –Москва: Изд-во МСХА, 1992. – 269 с.
4. Г.Ф. Лакин Биометрия: уч. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: «Высшая школа», 1990. – 352 с.

4.2 Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного изучения учебной дисциплины. Реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.3 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных лабораторных работ в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа студентов при отработке пропущенных занятий, а также выполнение индивидуальных занятий по закреплению и усвоению пройденных тем или при их изучении самостоятельно, подготовка рефератов по пропущенным темам лекций с их защитой.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений студентов планируется использовать диагностический инструментарий:

- проведение текущих устных опросов и контрольных работ по отдельным темам;
- защита выполненных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях;
- сдача зачета по теоретической и практической части курса.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2023/2024 учебный год**

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание
1	Катманов, П. С. Биометрия: учеб. пособие для вузов / П. С. Катманов, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов; под общ. ред. П. С. Катманова – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд. Юрайт, 2019. – 177 с.	Издание пособия по биометрии.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры селекции и генетики (протокол № 1 от 09.09.2023)

Заведующий кафедрой
канд. с. х. наук, доцент



Г. И. Витко

УТВЕРЖДАЮ
Декан агротехнологического факультета
канд. с. х. наук, доцент



Н. А. Дуктова

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
НА 2024 / 2025 УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основания
1	<p>В учебную программу внесены следующие изменения: – учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы биометрии. УИРС» / Ю. С. Мальшкينا, Е. В. Равков, Д. В. Гатальская. – Горки, 2023. – 136 с.</p>	<p>издание УМК, включающего все необходимые разделы, в т. ч. полный курс лекций и лабораторный практикум по дисциплине в соответствии с учебной программой.</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«25» 04 2024 г.

№ 42

(протокола)

Заведующий кафедрой

 Г.М. Витко

(Ф.И.О., подпись)

Внесенные изменения утверждаю:

Декан

 У.А. Якутеев

(Ф.И.О., подпись)

«25» 07 2024 г.