

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



УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

В. В. Великанов

_____ 2024 г.

Регистрационный № А-90-24/уч.

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-01 «Производство продукции
растительного происхождения»

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования ОСВО 6-05-0811-01-2023 от 29.08.2023 г. по специальности 6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения и учебными планами по специальностям: БД-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г., БДс-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г., БЗс-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

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;

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;

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е. В. Стрелкова, доцент кафедры инженерной экологии учреждения образования «Белорусский национальный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

М. Н. Азаренко, заведующий отделом патентной экспертизы 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 № 8 от 27 марта 2024 г.);

Методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная Орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 23 апреля 2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная Орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 24 апреля 2024 г.).

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.

Целью изучения дисциплины является освоение современных методов опытного дела и применение их в практической деятельности при решении важнейших научных и научно-технических задач в области растениеводства.

Основная задача учебной дисциплины научить будущих специалистов современным методам проведения научного эксперимента, приобретению навыков анализа результатов исследований и владению основами статистической обработки, развить творческие способности, необходимые для принятия самостоятельных решений на производстве или в научном учреждении.

Учебная дисциплина «Основы научных исследований» для специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» относится к компоненту учреждения образования модуля «Управление агроценозами».

Данная учебная дисциплина необходима при подготовке технологов в приобретении необходимых знаний и умений в области овладения методиками закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по элементам технологии возделывания сельскохозяйственных растений, оценке сортов на хозяйственную полезность. Освоение учебной дисциплины базируется на приобретенных ранее студентами знаний по пройденным ранее учебным дисциплинам «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Биология сельскохозяйственных растений», «Земледелие», «Селекция и семеноводство». Знания, полученные в процессе изучения учебной дисциплины «Основы научных исследований», необходимы в дальнейшем для изучения дисциплин «Технологии точного земледелия», «Программирование урожайности».

В результате изучения дисциплины обучающийся по специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» должен обладать универсальной компетенцией: владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплины обучающийся должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы, применяемые в агрономических исследованиях;
- требования к полевому опыту;

- общие принципы и этапы планирования полевого опыта;
- основные элементы методики полевого опыта;
- статистические методы обработки результатов наблюдений, учетов и данных полевого опыта.

уметь:

- планировать структуру полевого опыта;
- разрабатывать программу и методику научного исследования;
- выбирать опытный участок, производить разбивку и закладку полевого опыта;
- проводить полевые наблюдения, уборку и учет урожая;
- проводить агрономический, статистический и экономический анализы результатов исследований.

владеть:

- особенностями методики проведения опытов с различными сельскохозяйственными растениями;
- правилами оформления необходимой документации при проведении эксперимента.

Распределение аудиторного времени по видам занятий

| Специальность | Форма обучения | Курс | Се-местр | Примерное количество часов | | | |
|--|------------------------------|------|----------|----------------------------|-------------|---------|---------------|
| | | | | Всего | ауди-торных | лек-ций | лабора-торных |
| 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» | Очная с полным сроком | 3 | 5 | 90 | 34 | 16 | 18 |
| 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» | Очная с сокращенным сроком | 2 | 3 | 90 | 36 | 18 | 18 |
| 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» | Заочная с полным сроком | 4 | – | 90 | 8 | 4 | 4 |
| 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» | Заочная с сокращенным сроком | 2 | – | 90 | 8 | 4 | 4 |

Форма контроля знаний – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Введение

Значение науки в интенсификации сельскохозяйственного производства. Краткая история развития опытного дела и его организация в Республике Беларусь. Цель и задачи учебной дисциплины. Структура и задачи научных учреждений.

Основные методы агрономических исследований

Понятие о методе, методике и методологии. Общенаучные и специальные методы. Наблюдения и эксперимент. Требования, предъявляемые к эксперименту.

Классификация и краткая характеристика основных методов исследований в агрономии. Лабораторные, вегетационные и лизиметрические опыты. Полевой эксперимент. Производственные опыты. Особенности лабораторных опытов по изучению взаимосвязи между растением и условиями роста, обмена веществ растений, оценки качества урожая и других. Методика и техника проведения вегетационных и лизиметрических опытов. Фитотроны и их роль в агрономических исследованиях.

Основные требования к полевому опыту: типичность, принцип единственного различия, проведение эксперимента на специально выделенном и изученном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу. Статистическая обоснованность методики эксперимента.

Виды полевых опытов. Агротехнические и семеноводческие опыты, опыты по испытанию селекционных образцов, гибридов и сортов сельскохозяйственных культур, производственные опыты и их виды. Однофакторные и многофакторные, краткосрочные, многолетние и длительные опыты.

Основные элементы методики эксперимента

Понятие о методике полевого опыта и слагающих ее элементах (число вариантов, 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).

Схема опыта. Варианты: изучаемые, контрольные (стандартные), не изучаемые (фоны). Классификация схем опыта. Разработка схем однофакторных и многофакторных опытов. Требования к схеме опыта. Кривая отклика и матрица планирования полнофакторного эксперимента. Понятие о центре и шаге эксперимента.

Делянка как элементарная структурная часть опыта. Учетная, защитная и общая площади делянки. Форма делянки. Факторы, определяющие площадь и форму делянок. Ориентация и размещение делянок.

Повторность опыта в пространстве и во времени. Значение повторности. Расчет оптимальной повторности опыта. Повторения и блоки опыта. Размещение повторений.

Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта: стандартные, систематические, случайные (рендомизированные). Латинский квадрат и прямоугольник. Расщепленные делянки и блоки. Техника рендомизации вариантов.

Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте. Наблюдения за вегетирующими растениями и факторами внешней. Типы выборок и требования к ним. Размер выборки. Сроки и частота учетов и наблюдений. Особенности отбора проб и растений. Методы учета урожая (сплошной, пробным снопом и учетной площадкой). Понятие о выключках. Объективные основания для выключек и браковки делянок.

Основные этапы планирования эксперимента

Этапы планирования эксперимента. Выбор объекта и темы исследования. Требования к объекту исследований. 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 гипотезы. Выбор вида опыта. Разработка модели опыта и основных элементов его методики и программы исследований. Составление календарного плана выполнения агротехнических работ, наблюдений и учетов.

Методика и техника закладки и проведения полевого опыта

Особенности условий проведения полевого опыта. Случайное и закономерное варьирование плодородия почвы. Особенности индивидуального варьирования растений. Выбор и подготовка земельного участка под опыт. Геодезическая съемка. Почвенное и агротехническое обследования. Уравнительные и рекогносцировочные посевы. Роль дробных учетов урожая в планировании рациональной структуры опыта. Увязка опытов с севооборотом.

Этапы закладки опыта. Составление схематического плана опыта. Инструменты, необходимые для разбивки опыта на поле. Техника разбивки. Закрепление границ опыта. Требования к полевым работам на опытном участке. Обработка почвы. Внесение удобрений. Посев и посадка. Уход за растениями. Специальные работы по уходу за опытом: поделка и прочистка дорожек, отбивка защитных полос, этикетирование, выделение пробных площадок для учетов и наблюдений. Основные и сопутствующие учеты и наблюдения. Подготовка опыта к уборке урожая. Способы уборки.

Документация и отчетность

Виды документации и ее назначение. Первичные (полевой дневник, вспомогательные рабочие тетради) и основные (лабораторный журнал, годовой отчет, научные статьи и т. д.) документы. Порядок ведения, хранения и проверки документации. Требования к научному отчету. Основные разделы отчета и их содержание. Литературное оформление отчетов.

Обсуждение и утверждение результатов научных исследований. Разработка организационно-технических мер по внедрению научных достижений в производство. Патентование, реклама и реализация научных разработок.

РАЗДЕЛ 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Вариационный анализ

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. Теоретические распределения. 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.

Корреляционно-регрессионный анализы

Значение корреляционного и регрессионного анализов в научных исследованиях. Функциональная и корреляционная зависимости. Виды корреляций. Прямолинейная корреляция. Коэффициент корреляции, его возможные значения и методы вычисления. Множественная и криволинейная корреляции. Регрессия и ее коэффициент. Коэффициент детерминации.

Дисперсионный анализ

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 по НСР. Группировка вариантов.

**3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»
очная форма получения образования с полным сроком обучения**

| № п. п. | Раздел, тема | Всего аудиторных часов | в том числе | | Количество часов самостоятельной работы | Форма контроля знаний |
|---|---|------------------------------|-------------|-------------------------|---|--------------------------|
| | | | лекции | лабораторные занятия | | |
| РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | | | | | | |
| | Введение | 2 | 2 | – | 2 | Устный опрос |
| 1 | Основные методы агрономических исследований | 2 | 2 | – | 4 | Устный опрос |
| 2 | Основные элементы методики эксперимента | 4 | 4 | – | 8 | Устный опрос |
| 3 | Основные этапы планирования эксперимента | 2 | 2 | – | 4 | Устный опрос |
| 4 | Методика и техника закладки и проведения полевого опыта | 4 | 4 | – | 6 | Устный опрос |
| 5 | Документация и отчетность | 2 | 2 | – | 2 | Устный опрос |
| | Итого | 16 | 16 | – | 26 | |
| РАЗДЕЛ 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ | | | | | | |
| 1 | Вариационный анализ | 6 | – | 6 | 10 | Контрольная работа |
| 2 | Корреляционно-регрессионный анализ | 6 | – | 6 | 10 | Контрольная работа |
| 3 | Дисперсионный анализ | 6 | – | 6 | 10 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | – | 18 | 30 | |
| | ВСЕГО | 34 | 16 | 18 | 56 | Зачет |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»
очная форма получения образования с сокращенным сроком обучения**

| № п. п. | Раздел, тема | Всего аудиторных часов | в том числе | | Количество часов самостоятельной работы | Форма контроля знаний |
|---|---|------------------------------|-------------|-------------------------|---|--------------------------|
| | | | лекции | лабораторные занятия | | |
| РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | | | | | | |
| | Введение | 2 | 2 | – | 2 | Устный опрос |
| 1 | Основные методы агрономических исследований | 2 | 2 | – | 4 | Устный опрос |
| 2 | Основные элементы методики эксперимента | 4 | 4 | – | 8 | Устный опрос |
| 3 | Основные этапы планирования эксперимента | 4 | 4 | – | 2 | Устный опрос |
| 4 | Методика и техника закладки и проведения полевого опыта | 4 | 4 | – | 6 | Устный опрос |
| 5 | Документация и отчетность | 2 | 2 | – | 2 | Устный опрос |
| | Итого | 18 | 18 | – | 24 | |
| РАЗДЕЛ 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ | | | | | | |
| 1 | Вариационный анализ | 6 | – | 6 | 10 | Контрольная работа |
| 2 | Корреляционно-регрессионный анализ | 6 | – | 6 | 10 | Контрольная работа |
| 3 | Дисперсионный анализ | 6 | – | 6 | 10 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | – | 18 | 30 | |
| | ВСЕГО | 36 | 18 | 18 | 54 | Зачет |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»
заочная форма получения образования с полным и сокращенным
сроками обучения

| № п. п. | Раздел, тема | Всего аудиторных часов | в том числе | | Количество часов самостоятельной работы | Форма контроля знаний |
|---|---|------------------------------|-------------|-------------------------|---|--------------------------|
| | | | лекции | лабораторные занятия | | |
| РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | | | | | | |
| | Введение | – | – | – | 4 | Устный опрос |
| 1 | Основные методы агрономических исследований | 1 | 1 | – | 8 | Устный опрос |
| 2 | Основные элементы методики эксперимента | 1 | 1 | – | 8 | Устный опрос |
| 3 | Основные этапы планирования эксперимента | 1 | 1 | – | 8 | Устный опрос |
| 4 | Методика и техника закладки и проведения полевого опыта | 1 | 1 | – | 8 | Устный опрос |
| 5 | Документация и отчетность | – | – | – | 6 | Устный опрос |
| Итого | | 4 | 4 | – | 42 | |
| РАЗДЕЛ 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ | | | | | | |
| 1 | Вариационный анализ | 2 | – | 2 | 10 | Индивидуальное задание |
| 2 | Корреляционно-регрессионный анализ | 2 | – | 2 | 10 | Индивидуальное задание |
| 3 | Дисперсионный анализ | – | – | – | 20 | |
| Итого | | 4 | – | 4 | 40 | |
| ВСЕГО | | 8 | 4 | 4 | 82 | Зачет |

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Равков, Е. В. Основы научных исследований и УИРС. Статистические методы обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / Е. В. Равков, Г. И. Витко, М. Н. Авраменко. – Горки : БГСХА, 2018. – 80 с.
2. Равков, Е. В. Планирование полевого опыта : учебно-методическое пособие / Е. В. Равков, Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2013. – 68 с.

Дополнительная

1. Витко, Г. И. Основы научных исследований : учебно-методический комплекс / Г. И. Витко, Е. В. Равков. – Горки : БГСХА, 2021. – 194 с.
2. Глуховцев, В. В. Практикум по основам научных исследований в агрономии / В. В. Глуховцев, В. Г. Кириченко, С. Н. Зудилин. – Москва : Колос, 2006. – 240 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. С основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Литтл, Т. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ / Т. Литтл, Ф. Хиллз – Москва : Колос, 1981. – 320 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. I. – Москва : Колос, 1985. – 283 с.
6. 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.
7. Пискунов, А. С. Методы агрохимических исследований. / А. С. Пискунов – Москва : КолосС, 2004. – 312 с.
8. Смиряев, А. В. Биометрия в генетике и селекции растений. / А. В. Смиряев, С. П. Мартынов, А. В. Кильчевский. – Москва : Изд-во МСХА, 1992. – 269 с.

4.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При организации самостоятельной работы обучающихся, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка рефератов и (или) презентации по темам, выносимым на самостоятельное изучение;

– самостоятельная работа обучающихся при отработке пропущенных занятий, а также при проведении научных исследований с консультацией преподавателя в соответствии с графиком учебного процесса.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся планируется использовать диагностический инструментарий:

- проведение текущих устных опросов и контрольных работ по темам и разделам учебной дисциплины;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий и лабораторных работ;
- сдача зачета по учебной дисциплине.

4.4. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Вариационный анализ.
2. Корреляционно-регрессионный анализ.
3. Дисперсионный анализ.

4.5. Критерии оценки знаний

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который:

- прочно усвоил предусмотренный программой материал;
- правильно, аргументировано ответил на все теоретические вопросы с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания. Владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса и других схожих учебных дисциплин;
- владеет математическими методами в биологии, генетике и селекции и без ошибок выполняет биометрический анализ;
- хорошо владеет терминологией данной учебной дисциплины.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который:

- не выполнил предусмотренные тематическим планом лабораторные работы;
- не владеет теоретическими и практическими знаниями по учебной дисциплине;
- не имеет целостного представления о взаимосвязях и компонентах учебной дисциплины.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|-----------------------------------|---|---|
| Ботаника | Кафедра биологии растений и химии | Предложения об изменениях в содержании учебной программы сост. <i>А.А. Горюнов</i> | |
| Земледелие | Кафедра земледелия | Предложения и замечания <i>А.В. Маслов</i> | |