

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖАЮ

Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»

В.И. Пестис
2015 г.

Регистрационный № УД-105/15/уч.

МЕТОДЫ АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебная программа учреждения образования

по учебной дисциплине для специальности

1-74 02 05 **Агрохимия и почвоведение**

2015 г.

Учебная программа составлена на основе учебного плана и образовательного стандарта ОСРБ 1-74 02 05 – 2007

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Методы агрохимических исследований», дата утверждения 29 января 2012 года, регистрационный № ТД-К 296/тип.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Н. Емельянова, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат биологических наук, доцент

В.А. Телеш, ассистент кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» (протокол № 13 от 25.06.2015 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» (протокол № 5 от 29.06.2015)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – формирование представлений, теоретических знаний и практических умений и навыков по методам агрохимических исследований.

Задачи: изучение теоретических основ методики и техники закладки и проведения полевых, вегетационных, лизиметрических опытов с удобрениями, анализ почв, растений и удобрений.

1.2. Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов с высшим образованием, связи с другими дисциплинами

Типовая учебная программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте по специальности 1 – 74 02 05 «Агрохимия и почвоведение». Дисциплина «Методы агрохимических исследований» относится к общепрофессиональным и специальным дисциплинам.

Содержание дисциплины опирается на приобретенные ранее компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Химия», «Физика», «Математика», «Ботаника», «Микробиология», «Информационные технологии», общепрофессиональных и специальных дисциплин «Агрохимия», «Почвоведение» и «Земледелие».

1.3. Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСРБ 1-74 02 05 – 2007.

АК-1. Уметь применить базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических профессиональных задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом, исследовательскими навыками;

АК-3. Уметь работать самостоятельно;

АК-4. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач;
АК-5. Иметь навыки использования технических устройств, управления информацией, работы с компьютером;

СЛК-1. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

СЛК-2. Уметь работать в коллективе.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательными стандартами ОСРБ 1-74 02 05 – 2007 и ОСБР 1-74 02 05.

ПК-1. Использовать информационные компьютерные технологии;

ПК-2. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ;

ПК-3. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области агрохимии и почвоведения;

ПК-4. Участвовать в создании современных информационных технологий и автоматизации управленческой деятельности;

ПК-5. Исследовать тенденции развития современных форм производства;

ПК-6. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;

ПК-7. Проводить исследования в области эффективности технологических и других решений;

ПК-8. Проводить полевые эксперименты в области совершенствования систем удобрения сельскохозяйственных культур;

ПК-9. Выбирать методы оптимизации производственных процессов;

ПК-10. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.

Для приобретения профессиональных компетенций ПК-1 – ПК-10 в результате изучения дисциплины студент должен знать:

- планирование сельскохозяйственного эксперимента;
- технику закладки и проведения полевого опыта для изучения действий удобрений и плодородия почвы;
- вегетационный и лизиметрический методы исследований;

- статистическую обработку результатов опыта;
 - методику дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов;
 - методы анализа растений, кормов, почвы, удобрений;
 - методы определения в растениях общего и нитратного азота, зольных элементов и органических соединений;
 - динамику минерального питания растений;
 - оценку качества урожая;
 - методику определения содержания тяжелых металлов;
 - предельно допустимые концентрации (ПДК) в растениях нитратов и тяжелых металлов;
- уметь и быть способным:
- производить анализ растений и кормов для определения качества урожая;
 - давать оценку питательной ценности кормов и содержанию питательных элементов;
 - проводить статистический анализ результатов исследований.

1.4. Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающим целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение материала), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях, при проведении учебно-исследовательской работы студентов (УИРС) и при самостоятельной работе;
- применение блочно-модульной системы обучения и рейтинговом учете деятельности студентов, при которой содержание учебной программы разделяется на необходимое количество модулей, которые в свою очередь делятся на блоки.

1.5. Диагностика компетенции студента

Оценка учебных достижений студента проводится на зачете и экзамене по

десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной и др.).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1, АК-3, АК-4, СЛК-1, СЛК-2, ПК-9);
- сдача модулей (блоков) по отдельным темам дисциплины (ПК-1 – ПК-8);
- сдача выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий (АК-3, СЛК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5 – ПК-8);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1, АК-3, СЛК-1, ПК-1 – ПК-3, ПК-9);
- сдача курсовой работы по дисциплине (АК-1, АК-3, АК-4, СЛК-1, СЛК-2, ПК-1 – ПК-9);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1, АК-3, АК-4, СЛК-1, СЛК-2, ПК-1 – ПК-9).

В соответствии с типовыми учебными планами на изучение дисциплины отводится всего максимально 400 часов, из них аудиторных - 198 часов. На лекции отводится 90 часов, 108 часов составляют лабораторно-практические занятия.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. ВВЕДЕНИЕ

Значение науки в интенсификации сельскохозяйственного производства. Краткая история развития сельскохозяйственной науки и ее организация в Республике Беларусь. Цель и задачи курса.

Модуль 1

2.2. МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОХИМИИ

2.2.1. Классификация методов исследований

Понятие о методе, методике и методологии.

Общенаучные и специальные методы. Наблюдения и эксперименты. Требования, предъявляемые к экспериментам.

Классификация и краткая характеристика основных методов исследований в агрономии. Лабораторные, вегетационные и лизиметрические опыты. Полевой эксперимент, методика и техника проведения вегетационных и лизиметрических опытов. Фитотроны и их роль в агрономических исследованиях.

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

Виды полевых опытов: агротехнические опыты, селекционные опыты по испытанию образцов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, производственные опыты и их виды. Однофакторные, многофакторные, краткосрочные, многолетние и длительные опыты.

2.2.2. Основные элементы методики полевого опыта

Понятие о методике полевого опыта и слагающих их элементах (число вариантов, площадь и форма делянок, повторность на площади и во времени, размещение вариантов, делянок и повторений, методика наблюдений и учет урожая, статистический анализ результатов эксперимента).

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

Делянка, как элементарная структурная часть опыта. Учетная, защитная и общая площади делянки. Ее форма, факторы, определяющие площадь и форму делянок. Ориентация 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. Систематическое, стандартное, случайное (рэндомизированное). Латинский квадрат и прямоугольник. Расщепленные делянки и блоки. Техника рэндомизации вариантов.

Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте. Наблюдения за вегетирующими растениями и факторами внешней среды. Типы выборок и требования к ним.

Сроки и частота проведения учетов и наблюдений. Размер выборки. Методы учета урожая (сплошной, по пробным снопам и площадкам). Понятие о выключках. Объективные основания для выключек и браковки делянок. Особенности отбора проб почвы и растений.

Виды ошибок в полевом опыте и их источники. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.

Методы и значение статистического анализа результатов, установление взаимосвязей и достоверности различий. Агрономический анализ. Методика расчета экономической и биоэнергетической эффективности (основные подходы).

Модуль 2

2.2.3. Планирование полевого опыта

Этапы планирования эксперимента. Выбор объекта и темы исследования. Постановка целей 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 методики наблюдений и учет урожая, статистический анализ результатов эксперимента).

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

Делянка, как элементарная структурная часть опыта. Учетная, защитная и общая площади делянки. Ее форма, факторы, определяющие площадь и форму делянок. Ориентация делянок.

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

Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта. Систематическое, стандартное, случайное (рендомизированное). 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 среды. Типы выборок и требования к ним.

Сроки и частота проведения учетов и наблюдений. Размер выборок. Методы учета урожая (сплошной, по пробным снопам и площадкам). Понятие о выключках. Объективные основания для выключек и браковки делянок. Особенности отбора проб почвы и растений.

Виды ошибок в полевом опыте и их источники. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.

Методы и значение статистического анализа результатов, установление взаимосвязей и достоверности различий. Агрономический анализ. Методика расчета экономической и биоэнергетической эффективности (основные подходы).

2.2.4. Техника закладки и проведения опыта

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

Этапы закладки опыта. Составление его схематического плана. 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. Проведение основных и сопутствующих учетов и наблюдений. Подготовка опыта к уборке урожая. Способы уборки. Использование малогабаритной техники.

2.2.5. Частные вопросы методики полевого опыта

Особенности методики опытов в овощеводстве открытого и защищенного грунта. Опыты с плодовыми и ягодными культурами. Техника закладки опытов в растущих многолетних насаждениях. Закладка и проведение опытов на сенокосах и пастбищах. Особенности проведения опытов в селекции семеноводстве. Методика опытов в государственной сортоиспытательной

сети. Опыты на орошаемых, осушаемых и эродированных почвах. Опыты с удобрениями и при защите растений от болезней, вредителей и сорняков. Методика исследований при хранении и переработке плодоовощной и сельскохозяйственной продукции. Особенности опытов на почвах, загрязненных радионуклидами. Постановка опытов в условиях производства. Опыты-пробы, точные сравнительные опыты, демонстрационные опыты, учет эффективности новых агроприемов.

2.2.6. Документация и отчетность

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

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

Модуль 3

2.3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Техника безопасности при работе в лаборатории и проведении анализов. Факторы опасности – электричество, пламя и взрывоопасные соединения, стекло, активные среды.

2.3.1. Пробоподготовка

Отбор образцов, их транспортировка и хранение.

Сухое и мокрое озоление. Особенности процессов, условия протекания, химизм. Процессы, происходящие при озолении.

Мокрое озоление по Къельдалю. Химизм, методика проведения. Количественный перенос озолатов.

2.3.2. Спектрофотометрический метод

Устройство спектрофотометра, принцип и порядок работы на нём.

Методика определения общего и белкового азота, фосфора спектрофотометрическим методом, обработка полученных результатов значение анализа.

Белок и сырой протеин – методы определения, оценка растениеводческой продукции по данным соединениям.

2.3.3. Пламенная фотометрия

Устройство пламенного фотометра, принцип и порядок работы на нём.

Методика определения калия, кальция, магния методом пламенной фотометрии, обработка полученных результатов, значение анализа.

2.3.4. Поляриметрия

Устройство кругового и автоматического поляриметра, принцип и порядок работы.

Методика определения крахмала и сахаров поляриметрическим методом обработка полученных результатов, значение анализа.

2.3.5. Потенциометрия

Значение метода. Принцип устройства иономеров и рН-метров. Электроды, их виды. Значение анализа. Оценка растениеводческой продукции по показателям. Сфера применения метода.

2.3.6. Атомная адсорбция

Принцип метода. Применяемые приборы, их устройство и порядок работы. Значение метода и его практическое применение.

Модуль 4

2.4. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Значение математической статистики для планирования, обработки результатов и анализа закономерностей изучаемых явлений. Применение современных ЭВМ для создания и использования базы данных и выполнения статистических расчетов по прикладным программам.

2.4.1. Изменчивость

Понятие об изменчивости, её виды. Показатели, характеризующие количественную и качественную изменчивость. Порядок их расчётов. Выводы и заключения по данным показателям. Проверка принадлежности сомнительной даты к выборке.

2.4.2. Дисперсионный анализ

История метода, его сущность и значение. Порядок проведения расчётов, выводы по критерию Фишера и НСР. Одно- и многофакторный дисперсионный анализ. Частные случаи дисперсионного анализа: восстановление утраченных дат, многолетние культуры, несколько лет исследований.

2.4.3. Корреляционно-регрессионный анализ

Значение метода, задачи, стоящие перед ним, его сущность. Пример корреляционно-регрессионного анализа и порядок его проведения. Выводы и заключения по анализу.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

№ раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Всего часов	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Методы исследований в научной агрохимии									
1.1.	<p>Классификация методов исследований</p> <p>1. Задачи курса «Методы агрохимических исследований».</p> <p>2. Роль науки в развитии с/х производства, научные учреждения РБ.</p> <p>3. Понятие о с/х исследовании.</p> <p>4. Эксперимент и требования предъявляемые к нему.</p> <p>5. Методы исследований в научной агрономии и их характеристика.</p> <p>6. Полевой опыт и требования предъявляемые к нему.</p>	10	6		4			[1] [2] [3] [5] [6]	
1.2.	<p>Основные элементы методики полевого опыта</p> <p>1. Понятие о методике полевого опыта.</p> <p>2. Число вариантов в опыте, площадь, направление и форма делянки.</p> <p>3. Повторение и повторность.</p> <p>4. Классификация и характеристика размещения вариантов и повторений в полевом опыте.</p>	14	6		8			[1] [2] [3] [5] [6]	Контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Планирование и проведение полевого опыта									
2.1.	<i>Планирование полевого опыта</i> 1. Основные этапы планирования исследований. 2. Разработка и составление схем одно- и многофакторных опытов. 3. Планирование методики опыта. Подготовка земельного участка. 4. Планирование наблюдений и учетов.	10	6		4			[1] [2] [3] [5] [6]	Контрольная работа
2.2.	<i>Техника закладки и проведение полевых опытов в агрономии</i> 1. Этапы закладки полевого опыта. 2. Требования, предъявляемые на опытном участке к полевым работам. 3. Специальные работы по уходу за опытами. 4. Особенности закладки и проведение опытов: - в овощеводстве - в плодоводстве - на сенокосах и пастбищах - в производственных условиях 5. Энтомологические и фитопатологические наблюдения и учеты.	14	8		6			[1] [2] [3] [5] [6]	Текущий опрос
2.3.	<i>Уборка и учет урожая</i> 1. Значение правильного учета урожая. 2. Подготовка полевого опыта к учету урожая. 3. Способы учета урожая. 4. Методы учета урожая. 5. Особенности учета урожая отдельных культур.	6	4		2			[1] [2] [3] [5] [6]	Модуль

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Методика проведения лабораторных исследований									
3.1.	Пробоподготовка 1. Назначение анализа растений. 2. Сухое озоление. 3. Мокрое озоление по Кьельдалю. 4. Перенос озолителей.	12	4		8			[3] [4] [8] [9] [10]	Текущий опрос
3.2.	Спектрофотометрический метод исследований 1. Принцип метода и порядок работы. 2. Определение общего азота. 3. Определение белкового азота по Бернштейну. 4. Определение фосфора по Труогу-Мейеру.	14	4		10			[3] [4] [8] [9] [10]	Текущий опрос
3.3.	Пламенная фотометрия 1. Принцип метода и порядок работы. 2. Устройство и принцип работы пламенных фотометров. 3. Определение калия. 4. Определение кальция и магния.	12	4		8			[3] [4] [8] [9] [10]	Текущий опрос
3.4.	Поляриметрия 1. Принцип метода и порядок работы. 2. Кислотный гидролиз крахмала. 3. Определение крахмала в образцах.	14	4		10			[3] [4] [8] [9] [10]	Текущий опрос
3.5.	Потенциометрия 1. Принцип метода и порядок работы. 2. Определение кислотности. 3. Определение содержания нитратов.	8	4		4			[3] [4] [8] [9] [10]	Текущий опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.6.	<i>Хроматографические методы анализа</i> 1. Теоретические основы и виды хроматографии. 2. Подготовка растительных проб к хроматографическому анализу. 3. Метод газовой хроматографии 4. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). 5. Метод тонкослойной хроматографии.	12	6		6			[3] [4] [8] [9] [10]	Модуль
4. Статистическая обработка результатов агрономических исследований.									
4.1.	<i>Основные статистические показатели качественной и количественной изменчивости</i> 1. Задачи математической обработки. 2. Количественный вариационный ряд и его основные характеристики. 3. Группировка и обработка данных учетов и наблюдений в полевом опыте. 4. Вычисление статистических характеристик выборки при изучении качественных признаков.	18	8		10			[1] [2] [7]	Контрольная работа
4.2.	<i>Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта</i> 1. Основы метода. 2. Пример дисперсионного анализа данных однофакторного полевого опыта. 3. Дисперсионный анализ данных учетов и наблюдений в полевом опыте. 4. Дисперсионный анализ двухфакторного полевого опыта.	20	8		12			[1] [2] [7]	Контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.3.	Частные случаи дисперсионного анализа 1. Восстановление утраченных дат. 2. Дисперсионный анализ урожайных данных многолетних культур. 3. Дисперсионный анализ многолетних исследований.	16	8		8			[1] [2] [7]	Контрольная работа
4.4.	Корреляционно-регрессионный анализ 1. Значение метода. 2. Понятие о корреляции и регрессии. 3. Пример корреляционно-регрессионного анализа. 4. Корреляция качественных признаков.	14	6		8			[1] [2] [7]	Контрольная работа
4.5.	Документация и отчетность.	4	4					[1] [2]	Модуль
	Курсовая работа (проект)	40							
	Итого	238	90		108				

4.ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1.Планирование исследований

На занятиях студентами выполняется индивидуальное задание по планированию научного эксперимента по теме исследований, предложенной научным руководителем выпускающей кафедры с разработкой всех элементов методики опытного дела и программы исследований:

- обоснование объекта и темы исследований;
- определение актуальности и новизны исследований;
- формулировка целей и задач;
- сбор и критический анализ информации о состоянии изученности исследуемого вопроса или проблемы в целом;
- построение и выдвижение гипотезы;
- разработка программы исследований, включающей: место, условия и сроки проведения, определение вида опыта, составление схемы опыта, схематического плана опыта и календарного плана по выполнению всех агротехнических работ и фенологических наблюдений.

Для оценки контроля закрепления практического курса проводятся контрольные работы по вариационной статистике, корреляционному и дисперсионному анализам. Усвоение теоретического курса осуществляется посредством проведения коллоквиумов и контрольных работ по общей и частной методике исследований полевого опыта. При выполнении курса сдаётся экзамен.

4.2.Лабораторные исследования

В данном модуле студенты знакомятся с основными методами определения элементов минерального питания и органических соединений в растениеводческой продукции. Также они знакомятся с устройством и порядком работы на современных аналитических приборах: поляриметрах, пламенном фотометре, спектрофотометре. Студенты подразделяются на звенья, состоящие из 2-3 человек для проведения анализа выданного им

образца. Полученные данные обрабатываются и обсуждаются с прикладной и практической точки зрения. Усвоение курса контролируется при помощи контрольных работ.

4.3. Статистическая обработка данных учетов и наблюдений

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 оценка параметров распределения. Параметрические и непараметрические критерии существенности. Нулевая гипотеза и методы ее проверки. Оценка существенности разности выборочных средних по t -критерию и НСР. Оценка соответствия между наблюдаемыми и ожидаемыми (теоретическими) распределениями по критерию хи-квадрат $\{\%$. Оценка различий между дисперсиями по F -критерию.

4.4. Дисперсионный анализ

Схемы (модели) дисперсионного анализа результатов однофакторных и много факторных 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.

4.5. Корреляция и регрессия

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. Использование корреляции и регрессии для моделирования условий опыта.

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.

При выполнении курса сдаётся экзамен.

4.6. Курсовая работа

Для написания курсовой работы студенту выдаётся задание, максимально приближенное по тематике и содержанию к научно-исследовательской работе, выполняемой студентом под руководством дипломного руководителя. Содержание курсовой работы текстурно приближено к содержанию дипломной работы.

В курсовой работе студент должен описать значение опытной культуры и перспективы её возделывания, опираясь на литературные источники отечественных и зарубежных учёных дать критический анализ исследуемой проблеме – разделы «Введение» и «Обзор литературы». В «Основной части» подробно описать методику постановки полевого опыта и проведения лабораторных исследований по результатам, выданным в задании. Также необходимо провести математическую обработку результатов исследований и сделать по ним аргументированные выводы. Курсовая работа также содержит разделы «Список литературы» и «Приложение»

4.7.ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. А.А. Дудук, П.И. Мозоль. Научные исследования в агрономии. Гродно. 2009.
2. Б.А. Доспехов Методика полевого опыта. М.1985.
3. А. И. Пискунов Агрохимические исследования, М. Колосс, 2004
4. Ф.А. Юдин. Методика агрохимических исследований М. 1980.

Дополнительная

1. Г.Ф. Никитенко. Опытное дело в полеводстве М. 1982
2. Т. Литтл, Ф. Хиллз. Сельскохозяйственное опытное дело. М.1981.
3. П.Ф. Ракицкий Биологическая статистика Мн. 1967.
4. Практикум по агрохимии, под ред. Кадина В. И., М., КолосС, 2008
5. Практикум по агрохимии, под ред. Вильдфлуша И. Р., Мн., 2010 г.
6. Г. Г. Русин Физико-химические методы анализа в агрохимии, М, Агропромиздат, 1990. – 302 с.

4.8.Техническое обеспечение учебной дисциплины

- учебные лаборатории;
- химическая посуда;
- химические реактивы;
- приборы;
- растительные образцы.

4.9.Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в лаборатории при проведении лабораторно-практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам при проведении учебной исследовательской работы студентов (УИРС).

4.10. Характеристика рекомендуемых форм и методов обучения и воспитания

Изучение учебной дисциплины «Методы агрохимических исследований» предполагает посещение лекционных и лабораторных занятий.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение материала), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях, при проведении учебно-исследовательской работы студентов (УИРС) и при самостоятельной работе;
- применение блочно-модульной системы обучения и рейтинговом учете деятельности студентов, при которой содержание учебной программы разделяется на необходимое количество модулей, которые в свою очередь делятся на блоки.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
на 2015/2016 учебный год

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основание
1.	Количество лекций уменьшилось на 18 часов	
2.	Количество лабораторных занятий уменьшилось на 26 часов	Изменение графика учебного процесса
3.	Форма контроля на 3 курсе ФЭР уменьшается с экзамена на зачет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии (протокол № 13 от 25.06 2015г.)

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание)

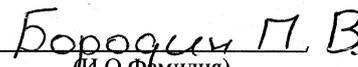

_____ (подпись)


_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (степень, звание)


_____ (подпись)


_____ (И.О.Фамилия)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на 2016/2017 учебный год

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основание
		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии
(протокол № 12 от 30.06 2016г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)



(подпись)

Мосевер Е.Б.

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(степень, звание)



(подпись)

Бороздин П.В.

(И.О.Фамилия)

МАИ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на 2018 / 2019 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
	<i>Рез. утверждения</i>	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии (протокол № 13 от 29.06 2018 г.)

Заведующий кафедрой,
канд. с.-х. наук, доцент


Е.Б.Лосевич

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета защиты растений
канд. с.-х. наук, доцент


П.В.Бородин

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на _____ 2019 / _____ 2020 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	<i>без изменений</i>	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и с.-х. экологии (протокол № 13 от 29.05 2019 г.)

Заведующий кафедрой
доцент, кандидат
сельскохозяйственных наук



Е.Б. Лосевич

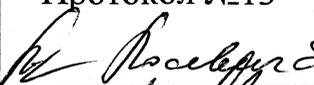
УТВЕРЖДАЮ

Декан



А.В. Горюнов

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С
ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Почвоведение	Агрохимии, почвоведения и с.-х. экологии	Нет	29.05.2019 г. Протокол №13 
2. Физиология растений	Ботаники и физиологии растений	Нет	 Дорожников В.В.
3. Земледелие	Общего земледелия	Нет	 Симолюцкий В.
4. Растениеводство	Растениеводства	Нет	 Милова
5. Защита растений	Фитопатологии и химической защиты растений	Нет	 Камышев М.А.