

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор академии
А.В. Колмыков
_____ мая 2019 г.

Регистрационный № УД-А-84-19/уз

АГРОХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:
1-74 02 01 Агрономия,
1-74 02 02 Селекция и семеноводство

Учебная программа составлена в соответствии с типовыми учебными планами: К 74-1-002 /пр-тип. от 12.07.2018 г. для специальности 1-740201 «Агрономия», К 74-1-003/ пр-тип. от 12.07.2018 г. для специальности 1-740202 «Селекция и семеноводство» и учебными планами по специальностям.

СОСТАВИТЕЛИ:

Вильдфлуш Игорь Робертович, заведующий кафедрой агрохимии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»; доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Емельянова Валентина Николаевна, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат биологических наук, доцент;

Радкевич Марина Леонидовна, старший преподаватель кафедры агрохимии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

Коготько Юрий Владимирович, старший преподаватель кафедры агрохимии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Пироговская Галина Владимировна, заведующий лабораторией новых форм удобрений и мелиорантов Республиканского унитарного предприятия «Институт почвоведения и агрохимии» Национальной академии наук Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Зенькова Надежда Николаевна, заведующий кафедрой кормопроизводства учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой агрохимии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 30 апреля 2019 г.);

Методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28 мая 2019 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29 мая 2019 г.).

Ответственный за редакцию: Коготько Ю.В.

Ответственный за выпуск: Коготько Ю.В.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование профессиональных компетенций по агрохимии, в том числе по взаимодействию растений, почвы и удобрений в процессе выращивания сельскохозяйственных культур, рациональному применению удобрений для увеличения урожаев, улучшения качества растениеводческой продукции и повышения плодородия почвы.

Основными задачами учебной дисциплины являются: освоение основ минерального питания растений и методов его регулирования, свойств почв в качестве условия питания растений и применения удобрений; методов определения нуждаемости и доз, ассортимента, состава, свойств, сроков и способов применения известковых удобрений; видов, классификации, свойств, форм и способов применения, агрономической, экономической и энергетической эффективности минеральных и органических удобрений; технологии хранения, подготовки и внесения органических, минеральных и известковых удобрений, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Научно-технический прогресс в земледелии неразрывно связан с интенсивным применением средств химизации (удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений). В мировом земледелии наблюдается прямая зависимость уровня сельскохозяйственного производства от применения удобрений и средств защиты растений. Развитие химизации позволило заметно ослабить влияние неблагоприятных погодных условий, повысить урожайность сельскохозяйственных культур. В настоящее время около половины прироста урожая в Республике Беларусь получают благодаря удобрениям.

В связи с этим очень важным является управление продуктивностью растений и качеством растениеводческой продукции для обеспечения оптимальных условий питания растений на протяжении вегетационного периода путем внесения удобрений и широкого использования методов почвенно-растительной диагностики. Для этого необходимы знания о химическом составе и питании растений, свойствах почв, минеральных и органических удобрениях, особенностях их применения и влияния на качество растениеводческой продукции. Поэтому очень важно, чтобы в процессе обучения студент освоил современные и перспективные методы анализа растений, почв и удобрений и приобрел практические навыки расчета доз удобрений и рационального их применения под сельскохозяйственные культуры.

Учебная дисциплина «Агрохимия» входит в государственный компонент модуля 1.7 «Почвоведение и агрохимия», предусмотренного образовательным стандартом высшего образования первой степени и типовым учебным планом для студентов, обучающихся по специальностям 1-74 02 01 «Агрономия» и 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство».

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении учебных дисциплин «Химия», «Почвоведение», «Сельскохозяйственная микробиология». В свою очередь учебная дисциплина «Агрохимия» используется при изучении последующих учебных дисциплин «Растениеводство», «Земледелие».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен овладеть навыками почвенной и растительной диагностики сельскохозяйственных растений, осуществлять мониторинг и рациональное использование почв и удобрений в агрономической деятельности (БПК-8).

В соответствии с учебным планом для изучения учебной дисциплины «Агрохимия» для специальности 1-740201 «Агрономия» *дневной формы получения образования полный курс обучения* предусматривается 240 часов, аудиторных – 126 часов: 54 часа составляют лекции, 72 часа отводится на лабораторные занятия, 114 часов – на самостоятельную работу.

Для изучения учебной дисциплины «Агрохимия» по специальности 1-740202 «Селекция и семеноводство» *дневной формы получения образования полный курс обучения* составляет 136 часов, аудиторных – 72 часа: 36 часов составляют лекции, 36 часов отводится на лабораторные занятия, 64 часа – на самостоятельную работу.

Для изучения учебной дисциплины «Агрохимия» по специальности 1-740201 «Агрономия» *дневной формы получения образования на основе среднего специального образования* предусматривается 240 часов, аудиторные занятия – 50 часов: 16 часов составляют лекции, 34 часов отводится на лабораторные занятия, 25 часов – на самостоятельную работу.

В соответствии с учебным планом для изучения учебной дисциплины «Агрохимия» по специальности 1-740101 «Агрономия» *заочной формы получения образования с полным сроком обучения* предусматривается 240 часов, аудиторных часов – 28 часов: 12 часов составляют лекции, 16 часов отводится на лабораторные занятия, 212 часов – на самостоятельную работу.

Для изучения учебной дисциплины «Агрохимия» по специальности 1-740201 Агрономия *заочной формы получения образования на основе среднего специального образования* предусматривается 240 часов, аудиторных – 14 часов: 6 часов составляют лекции, 8 часов отводится на лабораторные занятия, 61 час – на самостоятельную работу.

Учебная дисциплина для специальностей 1-740201 «Агрономия» и 1-740202 «Селекция и семеноводство» *дневной формы получения образования полный курс обучения* изучается на втором курсе в третьем семестре, форма контроля приобретенных компетенций – экзамен.

Учебная дисциплина для специальности 1-740101 «Агрономия» *дневной формы получения образования на основе среднего специального образования* изучается на первом курсе во втором семестре, форма контроля приобретенных компетенций – экзамен.

Учебная дисциплина для специальностей 1-740201 «Агрономия» *заочной формы получения образования* полный курс обучения изучается на третьем курсе, форма контроля приобретенных компетенций – экзамен.

Учебная дисциплина для специальности 1-740201 «Агрономия» *заочной формы получения образования на основе среднего специального образования* изучается на втором курсе в первом семестре, форма контроля приобретенных компетенций – экзамен.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение

Значение химизации земледелия в интенсификации сельскохозяйственного производства Республики Беларусь.

Состояние, перспективы производства и применения минеральных удобрений; накопление и использование органических удобрений в Республике Беларусь и за рубежом.

Значение минеральных и органических удобрений в повышении урожайности, улучшении качества растениеводческой продукции и плодородия почвы

Предмет и методы агрохимии, взаимосвязь ее с другими агрономическими и биологическими науками. Значение химии, физики и математики для дальнейшего развития агрохимии.

Агрохимия как научная основа химизации земледелия.

История развития агрохимических знаний. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии агрохимии. Вклад Д. Н. Прянишникова в развитие агрохимии. Достижения современной агрохимии и передовой практики в Республике Беларусь и за рубежом.

2. Питание растений и методы его регулирования

Химический состав растений. Химические элементы, необходимые растениям. Макро- и микроэлементы, их роль в питании растений. Содержание основных органических веществ в растениях. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других важных органических соединений, определяющих качество урожая сельскохозяйственных культур.

Д. Н. Прянишников о сочетании всех факторов роста и развития растений, необходимых для получения высокого урожая хорошего качества.

Питание как фактор жизни растений. Воздушное и корневое питание, их взаимосвязь. Современные представления о механизме поступления и передвижения питательных элементов в корневую систему. Избирательность поглощения ионов растениями. Внутренние факторы, определяющие питание растений.

Влияние условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, физиологической реакции солей, почвенных микроорганизмов) на поступление питательных элементов в растения. Взаимосвязь внутренних и внешних условий в питании растений. Некорневое питание растений. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, периодичность питания растений. Способы внесения удобрений как приемы регулирования питания растений.

Визуальная, растительная и почвенная диагностика питания растений. Комплексная диагностика и ее использование для оптимизации питания растений в земледелии.

3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания растений. Содержание элементов питания растений в различных фракциях минеральной части почвы.

Формы химических соединений в почве, в которые входят элементы питания растений. Гумус почвы и его значение для плодородия. Содержание питательных элементов и их доступность растениям в различных почвах. Группировка почв по степени эффективного плодородия. Химические и биологические процессы в почве, их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы.

Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. Роль русских ученых (К. К. Гедройца, Д. Н. Прянишникова и др.) в разработке вопросов поглотительной способности почвы. Значение коллоидной фракции при взаимодействии почвы с удобрениями. Основные закономерности, определяющие характер взаимодействия удобрений с почвенным поглощающим комплексом. Состав поглощенных катионов в разных почвах. Обменное поглощение анионов, необменное поглощение почвой катионов и их роль в питании растений.

Агрохимическая характеристика основных типов почв в Республике Беларусь (реакция почвы, содержание гумуса, подвижных соединений фосфора, калия, магния, микроэлементов и других элементов питания растений) и ее использование для составления проектно-сметной документации известкования кислых почв определения потребности в удобрениях и корректировки их норм.

4. Известкование кислых почв

Значение и баланс кальция и магния в земледелии, их регулирование.

Значение известкования кислых почв.

Отношение различных сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к реакции почвы и известкованию. Взаимодействие извести с почвой и ее влияние на свойства, и питательный режим почвы, эффективность удобрений и урожайность сельскохозяйственных культур.

Виды известковых удобрений (твердые и мягкие известковые породы). Использование отходов промышленности для известкования почв. Агротехнические требования к известковым удобрениям. Нормативы оценки качества известкования. Определение необходимости известкования почв и

доз внесения извести в зависимости от кислотности и гранулометрического состава почвы, содержания гумуса, вида растений и состава культур в севообороте. Особенности известкования на почвах подвергшихся радиоактивному загрязнению. Особенности известкования в севооборотах со льном и картофелем. Известкование сенокосов и пастбищ, многолетних насаждений, культур вне севооборота.

Сроки и способы внесения известковых удобрений в почву. Длительность действия извести. Периодичность известкования. Мелиоративное и поддерживающее известкование.

Значение известкования кислых почв при длительном применении физиологически кислых минеральных удобрений.

Нормативы оценки результативности известкования. Влияние известкования на эффективность применения удобрений.

5. Минеральные удобрения

5.1. Классификация минеральных удобрений, их производство и применение

Удобрения местные и промышленные, минеральные и органические, однокомпонентные и комплексные, прямого и косвенного действия, жидкие и твердые. Действующее вещество. Понятие о норме и дозе удобрений. Сырьевая база производства минеральных удобрений. Современное состояние, перспективы производства применения удобрений в мире и Республике Беларусь. Основные направления улучшения ассортимента и качества минеральных удобрений. Физико-химические свойства минеральных удобрений.

5.2. Азотные удобрения

Значение азота в земледелии в свете учения Д. Н. Прянишникова.

Роль азота в жизни растений. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом.

Содержание азота в почве и динамика его соединений. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации.

Круговорот и баланс азота в природе. Баланс азота в земледелии. Значение бобовых растений в обогащении почвы азотом, получении продукции с высоким содержанием белка. Несимбиотическая и ассоциативная азотфиксация.

Классификация азотных удобрений. Их основные формы, производство, состав и применение. Аммонийная селитра. Сернокислый аммоний. Жидкие азотные удобрения. Карбамид. Медленно действующие азотные удобрения. Новые формы азотных удобрений.

Влияние азотных удобрений на реакцию почвенного раствора. Использование растениями азотных удобрений и их превращение в почве.

Потери азота из почвы. Применение ингибиторов нитрификации для предотвращения потерь азота. Эффективность различных форм азотных удобрений и коэффициенты их использования в зависимости от свойств почвы, видов растений и способов внесения удобрений. Влияние нейтрализации физиологически кислых азотных удобрений на повышение их эффективности.

Дозы, сроки и способы внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры. Экологические ограничения при применении азотных удобрений. Особенности применения азотных удобрений на осушенных торфяных почвах.

Влияние азотных удобрений на урожай различных культур и его качество (данные опытных учреждений, практика передовых хозяйств, зарубежный опыт). Значение поздних подкормок азотом для улучшения качества зерна пшеницы и других культур. Способы повышения эффективности применения азотных удобрений. Их агрохимическая и экономическая эффективность.

5.3. Фосфорные удобрения

Проблема фосфора в земледелии и способы ее решения. Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора для растений. Внешние симптомы фосфорного голодания у растений. Поступление фосфатов в растения и вынос фосфора урожаем.

Содержание и формы соединений фосфора в почвах. Химическое связывание фосфатов почвами. Анионы фосфорной кислоты, обменного поглощенные почвами. Круговорот и баланс фосфора в природе.

Сырье для производства фосфорных удобрений и его переработка. Месторождения апатитов и фосфоритов в Республике Беларусь и странах СНГ. Способы получения, состав и свойства фосфорных удобрений. Суперфосфаты, суперфосы. Термофосфаты. Обесфторенный фосфат, полифосфаты. Использование отходов промышленности, содержащих фосфор. Фосфоритная мука и условия ее эффективного применения. Повышение эффективности фосфоритной муки. Способность растений усваивать труднорастворимые фосфаты.

Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Поглощение фосфатов почвами с различной реакцией среды. Последствие фосфорных удобрений.

Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.

Применение фосфорных удобрений в запас. Локальное внесение – наиболее эффективный способ использования фосфорных удобрений. Коэффициенты использования фосфора из удобрений и почвы.

Значение фосфорных удобрений в повышении урожая отдельных сельскохозяйственных культур и улучшении его качества в различных поч-

венно-климатических зонах. Пути повышения эффективности использования фосфорных удобрений.

5.4. Калийные удобрения

Роль калия в жизни растений и его содержание в урожае отдельных сельскохозяйственных культур. Внешние признаки калийного голодания у растений.

Содержание и формы присутствия калия в почвах. Калийный потенциал почвы. Круговорот и баланс калия в природе и хозяйстве.

Месторождения калийных солей в Республике Беларусь и странах СНГ. Классификация калийных удобрений, их состав, свойства и применение.

Хлористый калий – основное калийное удобрение. Способы получения хлористого калия из сильвинита и улучшение его физических свойств. 40-процентная калийная соль. Серноокислый калий. Зола в качестве удобрения. Перспективные формы калийных удобрений.

Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Значение содержащихся в калийных удобрениях хлоридов, сульфатов натрия и магния для различных растений. Применение калийных удобрений в зависимости от биологических особенностей растений и почвенно-климатических условий. Влияние известкования, унавоженности и других условий на эффективность применения калийных удобрений. Дозы, сроки и способы внесения удобрений под различные культуры. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции отдельных сельскохозяйственных культур на различных почвах. Коэффициенты использования калия из удобрений и почвы. Способы повышения эффективности калийных удобрений.

5.5. Серосодержащие удобрения. Микроудобрения. Комплексные удобрения

Роль серы в жизни растений. Баланс серы в почвах Республики Беларусь. Серосодержащие удобрения и условия их эффективного применения.

Значение микроэлементов для растений в условиях современного земледелия. Содержание отдельных микроэлементов в растениях и почвах. Функции отдельных микроэлементов (бора, меди, марганца, молибдена, цинка, кобальта) в растениях.

Простые, органо-минеральные и хелатные соединения микроэлементов, содержащих бор, марганец, медь, молибден, цинк и другие микроэлементы. Полимикроудобрения. Роль микроудобрений в условиях интенсификации земледелия. Дозы, сроки и способы применения микроудобрений в зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей культур.

Эффективность использования микроудобрений, их влияние на урожай и качество сельскохозяйственной продукции.

Понятие о комплексных удобрениях, их классификация, экономическое и агротехническое значение.

Способы получения, состав, свойства и применение комплексных удобрений. Аммофос, аммофосфат, азофоска, нитрофоска, нитроаммофоска, борный суперфосфат, аммонизированный суперфосфат, ЖКУ, удобрения для льна, сахарной свеклы, рапса, картофеля, яровых и зерновых культур.

Перспективы применения комплексных удобрений в Республике Беларусь.

Тукосмеси, их состав, свойства и значение.

6. Органические удобрения

Виды органических удобрений и их роль в повышении урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса, регулировании биологических процессов в почве, получении экологически чистой продукции.

Органические удобрения источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии.

Окупаемость навоза прибавками урожаев сельскохозяйственных культур на различных почвах. Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений.

6.1. Подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет

Состав и выход навоза, его удобрительная ценность в зависимости от вида животных, условий кормления и содержания, количества и качества подстилки. Способы хранения подстилочного навоза и процессы, происходящие в нем при разложении. Подстилочный навоз различной степени разложения и его удобрительная ценность. Хранение подстилочного навоза в навозохранилище. Устройство навозохранилища и определение его необходимой емкости. Укладка навоза в навозохранилище. Хранение навоза в штабелях. Способы уменьшения потерь азота и других элементов питания растений при хранении подстилочного навоза. Определение количества подстилочного навоза. Использование основных элементов питания из подстилочного навоза при прямом действии и впоследствии. Дозы и сроки внесения подстилочного навоза. Энергосберегающие технологии использования навоза.

Виды, состав и удобрительная ценность бесподстилочного навоза разных видов животных. Формы и доступность растениям основных элементов питания бесподстилочного навоза. Определение выхода полужидко-

го, жидкого навоза и навозных стоков. Хранение бесподстильного навоза. Нормы, сроки и способы внесения бесподстильного навоза с учетом биологических особенностей возделывания культурой охраны окружающей среды.

Состав, хранение и использование навозной жижи на удобрение.

Состав и выход помета от различных видов птицы. Хранение и применение птичьего помета под сельскохозяйственные культуры.

6.2. Торф, компосты и другие органические удобрения

Запасы торфа в Республике Беларусь. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика и ботанический состав. Степень разложения торфа. Зольность, кислотность, влагоемкость и поглотительная способность торфа. Содержание питательных элементов в торфе.

Заготовка и использование торфа на подстилку и удобрение. Торфяной навоз, его удобрительная ценность. Условия эффективного использования торфа на удобрение. Мероприятия по рекультивации выработанных торфяников.

Теоретическое обоснование компостирования. Значение микробиологических процессов в превращении питательных веществ компоста в доступные для растений соединения.

Торфонавозные, торфожижевые, торфофекальные, вермикомпосты и другие виды компостов. Технология их приготовления. Значение соотношения компонентов в компостах для развития микробиологических процессов.

Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы (при повышенной кислотности торфа) и других компонентов. Химический состав различных компостов. Использование городских, промышленных и сельскохозяйственных отходов на удобрения путем их компостирования и техника их приготовления. Роль компостов в защищенном грунте.

Состав и свойства почвогрунтов и грунтовых смесей. Твердые бытовые отходы, лигниновые удобрения, осадки сточных вод, вермикомпосты.

Использование помета птиц на удобрение. Состав и выход помета от различных видов птицы. Особенности применения. Сапропели, запасы, химический состав и удобрительная ценность. Использование сапропеля в сельском хозяйстве. Использование соломы на удобрение. Баланс соломы в аграрном секторе Республики Беларусь. Технология использования соломы на удобрение.

6.3. Зеленые удобрения

Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическими веществами, азотом и другими питательными элементами. Формы использования зеленого удобрения. Значение зеленого удобрения для малоплодородных песчаных почв. Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты). Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение. Удобрение сидератов. Применение бактериальных препаратов при выращивании бобовых и других сидератов. Разложение зеленого удобрения в почве. Роль и значение зеленого удобрения в альтернативном земледелии.

Применение зеленого удобрения в Республике Беларусь в зависимости от почвенно-климатических условий. Его влияние на урожай различных культур и свойства почвы.

6.4. Бактериальные удобрения

Значение бактериальных удобрений. Бактериальные удобрения на основе азотфиксирующих бактерий для бобовых, небобовых культур (Сапронит, Ризоторфин, Азобактерин, Ризобактерин, Соя-Риз, Ризофил и др.) и их применение. Бактериальное удобрение на основе фосфатмобилизующих (Фитостимифос) и калиймобилизующих бактерий (Калиплант) и их применение. Бинарные препараты, предназначенные для микробиологической азотфиксации и фосфатмобилизации (Биолинум, Ризофос, Гордебак и др.)

7. Технология хранения, подготовки и внесения удобрений

Технологические свойства удобрений. Технология хранения твердых, жидких минеральных удобрений. Типы складских помещений и навозохранилищ. Приемы снижения потерь и сохранения качества удобрений при их транспортировке, хранении и внесении. Подготовка удобрений к внесению.

Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении удобрений.

8. Система применения удобрений

8.1. Условия, определяющие построение системы удобрения

Определение и задачи системы удобрения. Основные принципы построения системы удобрения. Факторы, определяющие построение системы удобрения: планирование производства растениеводческой продукции и поставок удобрений, почвенно-климатические условия, особенности пита-

ния отдельных культур и характер севооборота; агротехника, выбор оптимальных видов, форм и норм удобрений, сроков и способов их внесения; сочетание применения минеральных и органических удобрений; известкование почв, регулирование водного режима (орошение, осушение).

Принципы подхода к определению норм внесения удобрений под планируемый урожай сельскохозяйственных культур и при дефиците удобрений. Методы расчета норм удобрений: на основе использования результатов полевых опытов с удобрениями, а также агрохимического обследования почв; балансовые – на основе выноса планируемым урожаем питательных элементов и коэффициентов их использования из почвы и удобрений; нормативные – по нормативам затрат минеральных удобрений на единицу или прибавку урожая; математические с использованием ЭВМ – на основе производственных функций в системе «почва-растение-удобрение»; целенаправленного регулирования плодородия почв.

Баланс гумуса и элементов питания в севообороте. Биологический, внешнехозяйственный и хозяйственный баланс. Общий и эффективный баланс элементов питания и его интенсивность.

Оценка системы удобрения по балансу азота, фосфора, калия и гумуса. Баланс кальция, магния и серы в севообороте.

Приемы, сроки и способы внесения удобрений. Основное (допосевное), припосевное (рядковое), послепосевное (подкормки) внесение удобрений. Сроки внесения удобрений в зависимости от свойств почв и удобрений.

8.2. Удобрение сельскохозяйственных культур в полевых, кормовых и овощных севооборотах, сенокосов, пастбищ, садов и ягодников

8.2.1. Зерновые и зернобобовые культуры

Особенности питания и удобрения озимых ржи, пшеницы, тритикале, яровой пшеницы, ячменя, овса, яровой тритикале, гречихи, проса, гороха, вики, кормовых бобов, люпина.

8.2.2. Технические культуры

Удобрение льна-долгунца, сахарной свеклы, озимого и ярового рапса.

8.2.3. Кормовые культуры

Удобрение многолетних трав (клевера, люцерны, галеги восточной, клеверо-злаковых смесей), кукурузы, кормовой свеклы, однолетних трав (сераделлы, пелюшки, вико-овсяной смеси), промежуточных и пожнивных

культур (рапса, редьки масличной, горчицы белой, сурепицы), сенокосов и пастбищ.

8.2.4. Картофель

Удобрение картофеля.

8.2.5. Овощные культуры

Особенности питания и удобрение огурцов, томатов, капусты, моркови, столовой свеклы, репчатого лука.

8.2.6. Плодовые ягодные культуры

Удобрение яблони, груши, сливы, вишни, земляники, смородины, малины, крыжовника

8.3. Применение удобрений на торфяных почвах и почвах, загрязненных радионуклидами

Свойства и особенности удобрения торфяных почв. Дозы и сроки, способы внесения макро- и микроудобрений на торфяных почвах.

Поведение радионуклидов в почвах и закономерности их поступления в растения. Влияние известковых, органических и минеральных удобрений на накопление радионуклидов в растениях. Особенности применения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях радиоактивного загрязнения почв. Рекомендуемые дозы, сроки и способы внесения известковых, органических и минеральных удобрений для получения экологически безопасной растениеводческой продукции.

8.4. Эффективность применения удобрений

Основные принципы расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений. Основные пути ресурсосбережения при использовании удобрений.

9. Агрохимическая служба

Структура и задачи Государственной агрохимической службы Республики Беларусь. Структура и задачи ОАО «Белагрохимсервис», районных объединений «Райагропромсервис», районных межхозяйственных агрохимлабораторий, пунктов химизации хозяйств.

10. Экологические проблемы применения удобрений

Основные причины негативного воздействия удобрений на окружающую среду. Влияние удобрений на эвтрофикацию природных вод, накопление нитратов, тяжелых металлов, фтора, хлора в продукции растениеводства. Предельно допустимые концентрации нитратов, тяжелых металлов и других ингредиентов в почве, растениях, воде водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового использования, рыбохозяйственных водоемах. Мероприятия по охране окружающей среды: организационные, агротехнические, биологические, химические, нормативно-контролирующие. Сбалансированное и рациональное применение удобрений и других средств химизации – основа устранения их отрицательного влияния на почву, растение, человека и животных. Максимально допустимые дозы азотных удобрений, способствующие получению экологически чистой продукции. Научные основы альтернативного (биологического) земледелия и перспективы его использования в условиях Республики Беларусь.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Целью курсовой работы по учебной дисциплине «Агрохимия» является овладение методикой разработки системы применения удобрений в сельскохозяйственных предприятиях. Для этого нужно знать почвенные условия, особенности питания сельскохозяйственных культур (сортов), свойства удобрений, содержание в них действующего вещества, их превращение в почве, приемы и способы внесения удобрений при прогрессивных технологиях возделывания культур, основные машины и орудия по подготовке и внесению удобрений в почву.

Порядок разработки. Разработку курсовой работы целесообразно производить в такой последовательности:

1. Взять из выдаваемого задания на выполнение курсовой работы необходимую исходную информацию:

- размеры площадей пашни в севооборотах (полевых, кормовых, овощных), под культурами вне севооборота (кукуруза, люцерна, сады), под лугопастбищными угодьями (культурные и естественные сенокосы и пастбища), под торфяниками, пригодными для заготовки торфа на удобрение;

- чередование культур в севооборотах;

- название почв по полям севооборотов на пашне и других угодьях, их агрохимическую характеристику – содержание в почве гумуса (%), подвижных форм фосфора, калия, микроэлементов (мг/кг почвы), значение pH_{KCl} ;

- балльную оценку почв пашни и лугопастбищных угодий;

- поголовье скота в хозяйстве по видам скота и возрастным группам;

- планируемые уровни урожая сельскохозяйственных культур на перспективу (при их отсутствии разрабатывает сам студент).

2. Разработать планы потребности хозяйства в органических удобрениях, их накопление и размещение между объектами использования.

3. Разработать многолетние планы применения удобрений в севооборотах на пашне и для других угодий, где определить дозы, сроки и способы внесения органических и минеральных удобрений, включая и микроудобрения.

4. Рассчитать баланс азота, фосфора, калия и гумуса в почве в севообороте (по хозяйству) и по их показателям оценить разработанную систему применения удобрений. При необходимости внести коррективы в систему удобрения.

5. Составить многолетний план известкования почвы в севооборотах на пашне и других угодьях с обоснованием доз внесения, выбора формы известкового удобрения, сроков внесения и способов заделки в почву.

6. Рассчитать баланс кальция, магния и серы в севообороте и дать ему оценку.

7. Для культур севооборота на пашне и других угодий обосновать и дать описание приемам, срокам и способам внесения удобрений с указанием вида, формы, физической массы удобрения, а также марки машины и орудия.

8. Произвести расчет биоэнергетической и плановой экономической эффективности применения удобрений в севообороте по каждой культуре и в целом по севообороту.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КАРТЫ

4.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АГРОХИМИЯ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-74 01 01 АГРОНОМИЯ» ПОЛНОГО КУРСА ОБУЧЕНИЯ

Форма получения высшего образования: очная

№ п/п	Название раздела	Всего аудитор-ных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лаборатор-ные занятия		
1	Введение	1,0	1,0	-	-	модуль
2	Питание растений и методы его регулирования	15,0	3,0	12,0	10,0	модуль
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	10,0	4,0	6,0	10,0	модуль
4	Известкование кислых почв	10,0	2,0	8,0	6,0	модуль
5	Минеральные удобрения	30,0	8,0	22,0	32,0	модуль
5.1	Классификация минеральных удобрений, их производство и применение	9,0	1,0	8,0	2,0	
5.2	Азотные удобрения	6,0	2,0	4,0	8,0	
5.3	Фосфорные удобрения	5,0	2,0	3,0	6,0	
5.4	Калийные удобрения	4,0	1,0	3,0	6,0	
5.5	Серосодержащие удобрения. Микроудобрения. Комплексные удобрения	6,0	2,0	4,0	10,0	
6	Органические удобрения	17,5	7,5	10,0	9,0	модуль
6.1	Подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет	9,0	3,0	6,0	4,0	
6.2	Торф, компосты и другие органические удобрения	4,5	2,5	2,0	3,0	
6.3	Зеленые удобрения	2,0	1,0	1,0	1,0	
6.4	Бактериальные удобрения	2,0	1,0	1,0	1,0	
7	Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	0,5	0,5	-	2,0	модуль
8	Система применения удобрений	40,0	26,0	14,0	41,0	модуль
8.1	Условия, определяющие построение системы удобрения	2,0	2,0	-	2,0	
8.2	Удобрение сельскохозяйственных культур в полевых, кормовых и овощных севооборотах, сенокосов, пастбищ, садов и ягодников	32,0	22,0	10,0	33,0	
8.2.1	Зерновые и зернобобовые культуры	8,0	6,0	2,0	8,0	
8.2.2	Технические культуры	8,0	6,0	2,0	6,0	
8.2.3	Кормовые культуры	6,0	4,0	2,0	6,0	
8.2.4	Картофель	1,5	1,0	0,5	2,0	
8.2.5	Овощные культуры	4,5	3,0	1,5	6,0	
8.2.6	Плодовые и ягодные культуры	4,0	2,0	2,0	5,0	
8.3	Применение удобрений на торфяных почвах и почвах, загрязненных радионуклидами.	2,0	2,0	-	2,0	
8.4	Эффективность применения удобрений	4,0	-	4,0	4,0	
9	Агрохимическая служба	1,0	1,0	-	2,0	модуль
10	Экологические проблемы применения удобрений	1,0	1,0	-	2,0	модуль
	Общее количество часов	126	54	72	114	экзамен

**4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«АГРОХИМИЯ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-74 02 02
«СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО»
ПОЛНОГО КУРСА ОБУЧЕНИЯ**

Форма получения высшего образования: очная

№ п/п	Название раздела	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
1	Введение	1,0	1,0	-	-	модуль
2	Питание растений и методы его регулирования	10,0	2,0	8,0	4,0	модуль
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	4,0	2,0	2,0	4,0	модуль
4	Известкование кислых почв	6,0	2,0	4,0	2,0	модуль
5	Минеральные удобрения	17,0	7,0	10,0	9,0	модуль
5.1	Классификация минеральных удобрений, их производство и применение	5,0	1,0	4,0	2,0	
5.2	Азотные удобрения	4,0	2,0	2,0	2,0	
5.3	Фосфорные удобрения	2,0	1,0	1,0	2,0	
5.4	Калийные удобрения	2,0	1,0	1,0	1,0	
5.5	Серосодержащие удобрения. Микроудобрения. Комплексные удобрения	4,0	2,0	2,0	2,0	
6	Органические удобрения	11,5	5,5	6,0	8,0	модуль
6.1	Подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет	5,5	2,5	3,0	4,0	
6.2	Торф, компосты и другие органические удобрения	4,0	2,0	2,0	2,0	
6.3	Зеленые удобрения	1,0	0,5	0,5	1,0	
6.4	Бактериальные удобрения	1,0	0,5	0,5	1,0	
7	Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	0,5	0,5	-	1,0	модуль
8	Система применения удобрений	22,0	16,0	6,0	32,0	модуль
8.1	Условия, определяющие построение системы удобрения	1,0	1,0	-	2,0	
8.2	Удобрение сельскохозяйственных культур в полевых, кормовых и овощных севооборотах, сенокосов, пастбищ, садов и ягодников	21,0	15,0	6,0	25,0	
8.2.1	Зерновые и зернобобовые культуры	5,0	4,0	1,0	10,0	
8.2.2	Технические культуры	3,5	3,0	0,5	5,0	
8.2.3	Кормовые культуры	3,0	2,0	1,0	5,0	
8.2.4	Картофель	1,5	1,0	0,5	1,0	
8.2.5	Овощные культуры	2,5	2,0	0,5	2,0	
8.2.6	Плодовые и ягодные культуры	2,5	2,0	0,5	2,0	
8.3	Применение удобрений на торфяных почвах и почвах, загрязненных радионуклидами	1,0	1,0	-	2,0	
8.4	Эффективность применения удобрений	2,0	-	2,0	3,0	
9	Агрохимическая служба	-	-	-	2,0	модуль
10	Экологические проблемы применения удобрений	-	-	-	2,0	модуль
	Общее количество часов	72	36	36	64	экзамен

4.3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АГРОХИМИЯ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-74 01 01 «АГРОНОМИЯ» СОКРАЩЕННОГО СРОКА ОБУЧЕНИЯ

Форма получения высшего образования: очная

№ п/п	Название раздела	Всего аудитор- ных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма кон- троля зна- ний
			Лекции	Лаборатор- ные занятия		
1	Введение	-	-	-	1,0	модуль
2	Питание растений и методы его регулирова- ния	9,0	1,0	8,0	1,0	
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	3,0	1,0	2,0	1,0	
4	Известкование кислых почв	5,0	1,0	4,0	1,0	
5	Минеральные удобрения	13,0	4,0	9,0	5,0	
5.1	Классификация минеральных удобрений, их производство и применение	5,0	1,0	4,0	1,0	
5.2	Азотные удобрения	2,5	1,0	1,5	1,0	
5.3	Фосфорные удобрения	1,5	0,5	1,0	1,0	
5.4	Калийные удобрения	1,0	0,5	0,5	1,0	
5.5	Микроудобрения. Серосодержащие удобре- ния. Комплексные удобрения	3,0	1,0	2,0	1,0	
6	Органические удобрения	7,5	2,5	5,0	4,0	модуль
6.1	Подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет	5,0	2,0	3,0	1,0	
6.2	Торф, компосты и другие органические удобрения.	1,5	0,5	1,0	1,0	
6.3	Зеленые удобрения.	-	-	0,5	1,0	
6.4	Бактериальные удобрения	-	-	0,5	1,0	
7	Технология хранения, подготовки и внесе- ния удобрений	-	-	-	1,0	модуль
8	Система применения удобрений	12,5	6,5	6,0	9,0	
8.1	Условия, определяющие построение систе- мы удобрения	-	-	-	1,0	
8.2	Удобрение сельскохозяйственных культур в полевых, кормовых и овощных севооборо- тах, сенокосов, пастбищ, садов и ягодников	10,5	6,5	4,0	6,0	
8.2.1	Зерновые и зернобобовые культуры	3,0	2,0	1,0	1,0	
8.2.2	Технические культуры	2,0	1,5	0,5	1,0	
8.2.3	Кормовые культуры	2,5	1,5	1,0	1,0	
8.2.4	Картофель	1,0	0,5	0,5	1,0	
8.2.5	Овощные культуры	1,0	0,5	0,5	1,0	
8.2.6	Плодовые и ягодные культуры	1,0	0,5	0,5	1,0	
8.3	Применение удобрений на торфяных почвах и почвах, загрязненных радионуклидами.	-	-	-	1,0	
8.4	Эффективность применения удобрений	2,0	-	2,0	1,0	
9	Агрохимическая служба	-	-	-	1,0	экзамен
10	Экологические проблемы применения удоб- рений	-	-	-	1,0	
	Общее количество часов	50	16	34	25	

4.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АГРОХИМИЯ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-74 01 01 «АГРОНОМИЯ» ПОЛНОГО КУРСА ОБУЧЕНИЯ

Форма получения высшего образования: заочная

№ п/п	Название раздела	Всего аудитор-ных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма кон-троля знаний
			Лекции	Лаборатор-ные занятия		
1	Введение	1,0	0,5	0,5	1,0	устный опрос
2	Питание растений и методы его регулирования	3,0	1,0	2,0	15,0	устный опрос, письменный опрос
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	3,0	1,0	2,0	15,0	
4	Известкование кислых почв	1,5	0,5	1,0	10,0	
5	Минеральные удобрения	7,0	3,0	4,0	43,0	устный опрос, письменный опрос
5.1	Классификация минеральных удобрений, их производство и применение	1,0	-	1,0	2,0	
5.2	Азотные удобрения	2,0	1,0	1,0	12,0	
5.3	Фосфорные удобрения	1,0	0,5	0,5	9,0	
5.4	Калийные удобрения	1,0	0,5	0,5	8,0	
5.5	Серосодержащие удобрения. Микроудобрения. Комплексные удобрения	2,0	1,0	1,0	12,0	
6	Органические удобрения	3,0	2,0	1,0	24,0	устный опрос, письменный опрос
6.1	Подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет	2,0	1,0	1,0	12,0	
6.2	Торф, компосты и другие органические удобрения	1,0	1,0	-	8,0	
6.3	Зеленые удобрения	-	-	-	2,0	
6.4	Бактериальные удобрения	-	-	-	2,0	
7	Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	1,0	-	1,0	2,0	
8	Система применения удобрений	8,5	4,0	4,5	94,0	устный опрос, письменный опрос
8.1.	Условия, определяющие построение системы удобрения	1,0	-	1,0	4,0	
8.2.	Удобрение сельскохозяйственных культур в полевых, кормовых и овощных севооборотах, сенокосов, пастбищ, садов и ягодников	6,5	4,0	2,5	78,0	
8.2.1.	Зерновые и зернобобовые культуры	2,5	1,5	1,0	20,0	
8.2.2.	Технические культуры	1,5	1,0	0,5	18,0	
8.2.3.	Кормовые культуры	1,0	0,5	0,5	18,0	
8.2.4.	Картофель	1,0	0,5	0,5	4,0	
8.2.5.	Овощные культуры	0,5	0,5	-	10,0	
8.2.6.	Плодовые и ягодные культуры	-	-	-	8,0	
8.3.	Применение удобрений на торфяных почвах и почвах, загрязненных радионуклидами.	-	-	-	4,0	
8.4.	Эффективность применения удобрений	1,0	-	1,0	8,0	
9.	Агрохимическая служба	-	-	-	4,0	
10.	Экологические проблемы применения удобрений	-	-	-	4,0	
	Общее количество часов	28	12	16	212	диф. зачет, экзамен

4.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АГРОХИМИЯ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-74 01 01 «АГРОНОМИЯ» СОКРАЩЕННОГО СРОКА ОБУЧЕНИЯ

Форма получения высшего образования: заочная

№ п/п	Название раздела	Всего аудитор-ных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лаборатор-ные занятия		
1	Введение	-	-	-	2,0	устный опрос
2	Питание растений и методы его регулирования	2,5	1,0	1,5	2,0	устный опрос, письменный опрос
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	1,0	0,5	0,5	2,0	
4	Известкование кислых почв	1,0	0,5	0,5	2,0	
5	Минеральные удобрения	4,0	-	4,0	10,0	устный опрос, письменный опрос
5.1	Классификация минеральных удобрений, их производство и применение	0,5	-	0,5	2,0	
5.2	Азотные удобрения	1,0	-	1,0	2,0	
5.3	Фосфорные удобрения	1,0	-	1,0	2,0	
5.4	Калийные удобрения	0,5	-	0,5	2,0	
5.5	Серосодержащие удобрения. Микроудобрения. Комплексные удобрения	1,0	-	1,0	2,0	
6	Органические удобрения	2,5	1,0	1,5	8,0	устный опрос, письменный опрос
6.1	Подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа, птичий помет	2,0	0,5	1,5	2,0	
6.2	Торф, компосты и другие органические удобрения	0,5	0,5	-	2,0	
6.3	Зеленые удобрения	-	-	-	2,0	
6.4	Бактериальные удобрения	-	-	-	2,0	
7	Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	-	-	-	2,0	
8	Система применения удобрений	3,0	3,0	-	30,0	
8.1	Условия, определяющие построение системы удобрения	-	-	-	2,0	
8.2	Удобрение сельскохозяйственных культур в полевых, кормовых и овощных севооборотах, сенокосов, пастбищ, садов и ягодников	3,0	3,0	-	24,0	
8.2.1	Зерновые и зернобобовые культуры	1,0	1,0	-	4,0	
8.2.2	Технические культуры	1,0	1,0	-	4,0	
8.2.3	Кормовые культуры	0,5	0,5	-	4,0	
8.2.4	Картофель	0,5	0,5	-	4,0	
8.2.5	Овощные культуры	-	-	-	4,0	
8.2.6	Плодовые и ягодные культуры	-	-	-	4,0	
8.3	Применение удобрений на торфяных почвах и почвах, загрязненных радионуклидами.	-	-	-	2,0	
8.4	Эффективность применения удобрений	-	-	-	2,0	
9	Агрохимическая служба	-	-	-	2,0	
10	Экологические проблемы применения удобрений	-	-	-	1,0	
	Общее количество часов	14	6	8	61	экзамен

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Литература

Основная

1. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш[и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Ягодин, Б. А. Агрохимия: учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко; под ред. Б. А. Ягодина. – М: Колос, 2002. – 584 с.
3. Агрохимия. Практикум: учеб. пособие / И. Р. Вильдфлуш[и др.]; ред. И. Р. Вильдфлуш, С. П. Кукреш. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 368 с.
4. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск: Белорус.наука, 2007. – 390 с.
5. Агрохимия и система применения удобрений: учебно-методическое пособие / С.Ф. Шекунова [и др.]; под ред. И.Р. Вильдфлуша. – Горки : БГСХА, 2016. – 258 с.
6. Агрохимия. Анализ растений и кормов / методические указания по выполнению лабораторных работ / И. Р. Вильдфлуш[и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 52 с.
7. Агрохимия. Анализ удобрений: метод. указ. для лабораторных работ / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 54 с.
8. Агрохимия. Анализ почв: методические указания по выполнению лабораторных работ / И.Р. Вильдфлуш[и др.]; под ред. И.Р. Вильдфлуша. – Горки : БГСХА, 2017. – 108 с.
9. Агрохимия. Учебная практика : учебно-методическое пособие / И.Р. Вильдфлуш[и др.]; под ред. И.Р. Вильдфлуша. – Горки : БГСХА, 2018. – 171 с. : ил.

Дополнительная

1. Ионас, В. А. Система удобрения сельскохозяйственных культур / В. А. Ионас, И. Р. Вильдфлуш, С. П. Кукреш. – Минск: Ураджай, 1998. – 287 с.
2. Мишура, О. И. Минеральные удобрения и их применение при современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: пособие / О. И. Мишура, И. Р. Вильдфлуш, В. В. Лапа. – Горки: БГСХА, 2011. – 176 с.
3. Прянишников, Д. Н. Избранные сочинения. Т. 1 / Д. Н. Прянишников. – М.: Колос, 1965. – 767 с.
4. Вильдфлуш, И. Р. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, В. В. Лапа [и др.]. – Минск: Технопринт, 2005. – 276 с.

5. Вильдфлуш, И. Р. Фосфор в почвах и земледелии Беларуси/ И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, В. В. Лапа. – Минск: БИТ «Хата», 1999. – 196 с.
6. Вильдфлуш, И. Р. Рациональное применение удобрений: пособие/ И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, В. В. Лапа, Т. Ф. Персикова. – Горки, 2002. – 324 с.
7. Цыганов, А. Р. Биофизические основы рациональных способов внесения минеральных удобрений/ А. Р. Цыганов, А. М. Гордеев, И. Р. Вильдфлуш. – Горки: БГСХА, 2006. – 304 с.
8. Кукреш, С. П. Основы энергосбережения в системе применения удобрений: учеб. пособие для студентов сельскохозяйственных вузов /С. П. Кукреш, С. Ф. Ходянкова, И. Р. Вильдфлуш, Т. Ф. Персикова, В. В. Лапа. – Горки: БГСХА, 2008. – 75 с.
9. Вильдфлуш, И. Р. Агрохимия: учеб. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: РИПО, 2011. – 300 с.
10. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур: монография / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2011. – 293 с.
11. Комплексное применение средств химизации при возделывании зерновых культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 174 с.
12. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 390 с.
13. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.

5.2. Примерный перечень лабораторных работ

Анализ растений для определения качества урожая и содержания питательных веществ. Подготовка материала к анализу. Определение сухого вещества. Определение белкового азота, Сахаров, крахмала, жира, клетчатки. Анализ растений на содержание азота, фосфора, калия, нитратного азота.

Анализ почвы для обоснования доз внесения удобрений. Определение подвижных соединений фосфора и калия в почве. Определение кислотности почвы для установления необходимости в известковании и определения норм извести. Почвенная диагностика азотного питания растений для определения доз азотных удобрений.

Анализ минеральных удобрений для установления их удобрительной ценности. Качественное определение удобрений. Определение аммиачного и нитратного азота, фосфора и калия в минеральных удобрениях.

Анализ известковых удобрений.

Анализ органических удобрений. Определение общего и аммиачного азота, фосфора и калия в навозе или компостах. Определение зольности и кислотности торфа.

5.3. Методы (технологии обучения)

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающим 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.

5.4. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

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

- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

5.5. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

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

Для оценки достижений студентов специальности 1-74 02 01 «Агрономия» используется следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача модулей (блоков) по отдельным темам дисциплины;
- сдача выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача дифференцированного зачета по курсовой работе;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

Для оценки достижений студентов специальности 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство» используется следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача модулей (блоков) по отдельным темам дисциплины;
- сдача выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

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

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Дополнен ассортимент минеральных удобрений сельскохозяйственных культур	Регистрация новых форм удобрений

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии (протокол № 11 от 19.07.2023 г.)

Заведующий кафедрой

Доктор с.-х. наук, профессор
(ученая степень, звание)

(подпись)

В. Б. Воробьев

Утверждаю:

Декан агрономического факультета

Кандидат с.-х. наук, доцент
(ученая степень, звание)

(подпись)

Н. А. Дуктова