МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение
по образованию в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь
_____ И. А. Старовойтова
05.10.2020
Регистрационный № ТД-С.542 /тип.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальностей:
1-74 02 01 Агрономия,
1-74 02 02 Селекция и семеноводство

СОГЛАСОВАНО
Начальник
Главного управления образования,
науки и кадров Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь
_____ В. А. Самсонович
«21» 10 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного
управления профессионального
образования Министерства образования
Республики Беларусь
_____ С. А. Касперович
«23» 09 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель начальника Главного
управления растениеводства
Министерства сельского хозяйства и
продовольствия Республики Беларусь
_____ Т. М. Карбанович
«23» 09 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»
_____ И. В. Гитович
«30» 09 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в области
сельского хозяйства
_____ В. В. Великанов
«21» 10 2020 г.

Эксперт-нормоконтролер
_____ А. А. Денисевич
«25» 09 2020 г.

Минск 2020 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. В. Кильчевский, заместитель Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси, академик Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор;

М. М. Добродькин, заведующий кафедрой сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Н. Ю. Лещина, доцент кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И. Г. Пугачева, доцент кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Т. В. Никонович, доцент кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат биологических наук, доцент;

Н. А. Невестенко, старший преподаватель кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» (протокол № 9 от 09.04.2020 г.);

О. Г. Бабак, ведущий научный сотрудник лаборатории экологической генетики и биотехнологии Государственного научного учреждения «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(протокол № 10 от 23.04.2020 г.);

Методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(протокол № 8 от 24.04.2020 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 30.04.2020 г.);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 8 от 12.05.2020 г.)

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич
Ответственный за выпуск: Н. Ю. Лещина

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время существенно усилилось влияние человека на биосферу и изменилась направленность этого воздействия. Природные системы находятся в нарушенном состоянии, необходимо проведение всестороннего анализа и оценки взаимодействия человека с окружающей средой обитания для достижения безопасности жизнедеятельности.

Оптимизацию функционирования агроэкосистем с целью повышения их продуктивности и устойчивости, обеспечение производства качественной биологической продукцией, максимальное использование природного биоэнергетического потенциала агроэкосистем, исключение и минимизация негативного воздействия на окружающую природную среду – все эти проблемы изучает сельскохозяйственная экология. Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Сельскохозяйственная экология» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательных стандартов по специальностям 1-74 02 01 «Агрономия», 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство».

Цели учебной дисциплины – формирование мировоззрения и воспитание экологически мыслящей личности, получение фундаментальных знаний и практических навыков в области сельскохозяйственной экологии, подготовка специалистов, способных к грамотному соединению достижений научно-технического прогресса с принципами природосообразности при организации и осуществлении различных видов производственной деятельности в сфере агропромышленного комплекса.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить особенности строения, функционирования, регуляции и оптимизации агробиоценозов, роль межбиоценозных связей в оптимизации агроландшафтов;
- изучить цели, принципы и методы ведения биологического земледелия для получения экологически чистой продукции растениеводства;
- дать анализ основных источников загрязнения агроландшафтов и путей снижения их накопления в продукции;
- изучить экологические аспекты основных отраслей сельского хозяйства, усвоить концепции устойчивого сельского хозяйства.

Учебная дисциплина «Сельскохозяйственная экология» относится к государственному компоненту модуля «Экология и охрана труда». Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на компетенции, ранее приобретенные студентами при изучении таких учебных дисциплин, как «Физика с основами агрометеорологии», «Химия», «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Сельскохозяйственные машины».

Освоение дисциплины «Сельскохозяйственная экология» необходимо в дальнейшем для изучения дисциплин «Растениеводство», «Овощеводство»,

«Биотехнология», «Селекция и семеноводство», «Защита почв от эрозии» для специальности 1-74 02 01 «Агрономия»; «Плодоводство», «Селекция и сортоведение», «Иммунитет растений и селекция на устойчивость», «Овощеводство» – для специальности 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- значение экологии и методы изучения живых систем;
- уровни и особенности организации и функционирования живых систем (организм, популяция, биогеоценоз, экосистема, биосфера);
- законы, принципы и правила экологии и их прогностическую роль;
- задачи и принципы охраны окружающей среды;
- основные природные ресурсы Республики Беларусь;
- причины и последствия загрязнения почвенных и водных экосистем, воздуха, действие поллютантов на растительный и животный мир;
- систему мер по охране почв, растительного и животного мира, предотвращению загрязнения воды и воздуха;
- региональные экологические проблемы Республики Беларусь;
- основы законодательства Республики Беларусь в области охраны окружающей среды;
- особенности и пути построения агробиоценозов, агроэкосистем, агроландшафтов;
- экологические проблемы земледелия, растениеводства, механизации, мелиорации, животноводства, агрохимии и почвоведения, селекции, биотехнологии, защиты растений;
- требования к экологически безопасному качеству продукции и особенности производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

уметь:

- различать редкие виды растений и животных, занесенные в Красную книгу;
- пользоваться стандартами и нормами предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязнений почвы, воздуха, воды, сельскохозяйственной продукции;
- использовать в практической деятельности законодательные акты Республики Беларусь в области экологии и охраны окружающей среды;
- составлять экологический паспорт предприятия на территории хозяйства;
- анализировать экологическую обстановку на территории хозяйства и разрабатывать систему мер по ее оздоровлению;
- организовать производство экологически чистой продукции сельского хозяйства.

владеть:

- методами достижения высокой эффективности, устойчивости, энерго- и ресурсоэкономности, природоохранности и экологически безопасного качества в сельском хозяйстве.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующую базовую профессиональную компетенцию для специальностей 1-74 02 01 «Агрономия», 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство» (БПК-6):

– быть способным применять мероприятия по охране окружающей среды и получению экологически чистой продукции растениеводства.

На изучение учебной дисциплины «Сельскохозяйственная экология» для специальностей 1-74 02 01 «Агрономия» и 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство» отводится максимально 108 часов, из них 50 часов составляют аудиторные занятия. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 34 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п.п.	Названия разделов, тем	Количество аудиторных часов		
		Всего	В том числе	
			лекции	лабораторные
	Введение	1	1	-
1.	Аутэкология – экология особи	3	1	2
2.	Демэкология – экология популяций	3	1	2
3.	Синэкология – экология сообществ и экосистем	5	1	4
4.	Учение о биосфере	1	1	-
5.	Экология как теоретическая основа рационального природопользования	10	2	8
6.	Организация охраны природы в Республике Беларусь	4	-	4
7.	Экология агроценозов	4	2	2
8.	Экологические основы ведения сельскохозяйственного производства	19	7	12
	ИТОГО:	**50**	**16**	**34**

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ВВЕДЕНИЕ

Экологический кризис и его современные черты. Предмет и задачи экологии. Взаимосвязь с другими биологическими науками. Уровни организации живых систем и разделы экологии, их изучающие. Принцип эмерджентности. Системный подход в экологии. Краткий очерк истории развития экологии. Методы экологических исследований. Экология и здоровье человека. Экология как элемент международной политики. Мировоззренческое значение экологии. Сельскохозяйственная экология как теоретическая основа рационального ведения сельского хозяйства.

1. АУТЭКОЛОГИЯ – ЭКОЛОГИЯ ОСОБИ

Экология особей. Среда и условия существования организмов. Понятие об экологическом факторе. Классификация экологических факторов. Закон толерантности Шелфорда. Экологическая пластичность организмов. Принципы Одума. Взаимодействие экологических факторов. Закон минимума Либиха. Экологическая индивидуальность видов. Адаптация организмов. Понятие о биоритмах. Биологические часы.

2. ДЕМЭКОЛОГИЯ – ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

Понятие о популяциях. Элементарная, экологическая и географическая популяция. Численность и плотность популяции. Принцип агрегации Олли. Экологическая ниша популяции. Закон обязательной заполняемости экологических ниш. Причины колебания численности популяции. Периодические и непериодические колебания численности популяции. Динамика популяции. Рождаемость, смертность, выживаемость организмов в популяции. Кривые выживания. Скорость роста популяции. Экспоненциальный и логистический рост популяции. Биотический потенциал. Емкость среды обитания. Возрастной, генетический и половой составы популяции. Миграции популяций. Популяция как саморегулирующаяся система. Гомеостаз популяции.

3. СИНЭКОЛОГИЯ – ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ И ЭКОСИСТЕМ

Основные понятия синэкологии (биоценоз, биотоп, биогеоценоз). Компоненты биоценоза (фитоценоз, зооценоз, микроценоз). Видовая структура биоценоза. Простые, сложные, стабильные и нестабильные биоценозы. Пространственная и экологическая структура биоценоза. Биогеоценоз и его функциональные блоки (продуценты, консументы, редуценты, абиотическая среда). Классификация биогеоценозов. Межвидовые связи: топическая, трофическая, фабрическая и форическая.

Типы биотических отношений. Конкуренция. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Хищничество и паразитизм. Математические модели Лотки-Вольтерры. Аменсализм. Комменсализм. Протокооперация. Мутуализм.

Энергетика экосистем. Цепи и циклы питания. Трофические уровни. Экологическая пирамида. Поток веществ, энергии и информации. Правило 10 процентов. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция.

Динамика и стабильность экосистем. Суточная и годовая динамика экосистем. Экологические сукцессии. Концепция климакса. Допустимая нагрузка на экосистему. Оптимальное соотношение природных, аграрных и урбанизированных ландшафтов.

4. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

Учение В. И. Вернадского о биосфере. Возникновение биосферы. Границы биосферы. Составные части биосферы: косное, живое, биокосное и биогенное вещество. Энергетика биосферы. Эволюция биосферы. Основные законы биосферы. Цикличность в природе. Биологический круговорот в биосфере. Круговорот биогенных элементов в биосфере.

Усиление значения антропогенного фактора в эволюции природы. Становление человека как особи – этап в развитии биосферы. Возникновение и развитие ноосферы. Проблемы сохранения биосферы и составляющих ее экосистем.

5. ЭКОЛОГИЯ КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Экологические законы В. Коммонера: «Все со всем связано», «Природа знает лучше», «Все должно куда-то деваться», «Ничто не дается даром». Всемирная и национальная стратегия охраны природы.

Экологические функции атмосферы. Строение атмосферы и ее состав. Источники и виды загрязнения воздуха. Естественное загрязнение. Антропогенные факторы загрязнения атмосферы. Тепловое и радиоактивное загрязнения. Загрязнение пыле-, газо- и аэрозольными выбросами автотранспорта и промышленных предприятий. Шумовые, электрические и другие виды загрязнений. Парниковый эффект. Проблема озонового слоя атмосферы. Кислотные дожди. Источники загрязнения атмосферного воздуха в сельском хозяйстве. Ущерб от загрязнений атмосферы, причиняемый сельскому хозяйству. Мероприятия по борьбе с загрязнением атмосферы и перспективы снижения загрязнений. Установка пыле-, газоочистного оборудования, создание новых технологий, применение озеленения, разработка новых энергетических источников. Нормирование и контроль качества атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферы в Республике Беларусь. Необходимость международного сотрудничества в области охраны атмосферного воздуха и околоземного пространства.

Экологические функции почв. Характеристика земельных ресурсов мира и Республики Беларусь. Почва – основное средство производства в сельском хозяйстве, национальное богатство. Почва как экологическая система. Основные компоненты почвенной экосистемы. Значение минеральных компонентов, детрита, гумуса, почвенной биоты, органических и минеральных удобрений. Факторы, влияющие на почвенную экосистему. Влияние антропогенных факторов на жизнедеятельность экосистемы почвы. Основные причины сокращения пахотнопригодных земель: урбанизация, деградация, загрязнение. Виды и масштабы деградации почв Республики Беларусь. Источники загрязнения почв: минеральные удобрения, пестициды, стоки животноводческих комплексов и ферм, выбросы промышленных предприятий и автотранспорта. Эрозия почв, причины возникновения и вред, причиняемый эрозией. Виды эрозии. Подкисление почв. Вторичное засоление почв. Проблемы использования в сельском хозяйстве кислых и засоленных почв. Освоение песчаных почв. Проблемы рационального использования торфяных почв. Экологические последствия переуплотнения почв сельскохозяйственной техникой. Уплотнение подпахотных горизонтов обрабатывающими орудиями. Мероприятия по охране и рациональному использованию почв. Сельскохозяйственное использование нарушенных и рекультивируемых земель.

Экологические функции воды. Водные ресурсы планеты, их запас и распределение. Ресурсы воды Республики Беларусь. Проблемы водных ресурсов в связи с их сельскохозяйственным использованием и мероприятия по улучшению режима водных источников. Экономия пресной воды. Загрязнение внутренних водоемов и подземных вод. Источники и виды загрязнений (химическое, физическое, биологическое, механическое). Загрязнение воды при сельскохозяйственном производстве. Действие загрязнителей на водные экосистемы. Самоочищение водоемов. Профилактические методы борьбы с загрязнением вод. Методы очистки сточных вод. Способы рационального использования воды в промышленности и сельском хозяйстве. Замкнутые технологии. Система использования капельного полива. Нормативы ПДК и контроль качества воды.

Экологические функции растений. Растительные ресурсы Республики Беларусь. Основные причины сокращения видового разнообразия растений. Лесные ресурсы и их использование. Охрана лесов от пожаров, защита от вредителей и болезней. Проблемы рационального использования лесных ресурсов и угодий для нужд сельского хозяйства. Значение животных в приро-

де. Связь животных и растений. Влияние деятельности человека на численность, видовой состав и местообитание животных. Животный мир Республики Беларусь. Сочетание интересов сельского, охотничьего и лесного хозяйств. Вопросы управления численностью популяций. Влияние сельскохозяйственного производства на животных. Действие мелиорации, механизации и химизации сельского хозяйства на фауну. Охрана растений и животных.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Структура и организация государственных органов по охране природы в Республике Беларусь. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. Организация и координация научных исследований по охране природы.

Общественные организации по охране природы. Природоохранное просвещение. Особо охраняемые территории Республики Беларусь. Заповедники и другие формы охраны территорий: биосферные заповедники, заповедные лесные участки, национальные парки, заказники, памятники природы, лесные массивы, ценные в научном и историческом отношении. Рекреационные территории, организация и ведение в них хозяйства. Понятие биологического разнообразия. Экологическое и экономическое значение биоразнообразия. Воздействие человека на биоразнообразие. Создание генетических банков семян, клеток и тканей. Сохранение биоразнообразия.

Мониторинг природной среды, индикация и контроль состояния среды. Планирование природоохранных мероприятий. Экологическая экспертиза проектов, объектов, продукции. Экотоксикологическая и радиологическая оценка территории. Международная деятельность Республики Беларусь по охране природы.

Закон об охране окружающей среды Республики Беларусь. Общие положения. Права и обязанности граждан в охране окружающей среды. Нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды.

Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Возмещение вреда, причиненного нарушением законодательства об охране окружающей среды.

7. ЭКОЛОГИЯ АГРОЦЕНОЗОВ

Сельскохозяйственное производство как важнейшая отрасль по воспроизводству и использованию природных ресурсов. Приоритеты современного сельского хозяйства (высокая эффективность, устойчивость, энерго- и ресурсоэкономичность, природоохранность, экологически безопасное качество

продукции). Развитие малоотходных, безотходных и природоохранных технологий.

Понятие об агроэкосистемах и агробиоценозах. Типы, структура и функции агробиоценозов. Их особенности и отличие от естественных биоценозов (нестабильность, обедненность, высокая цена пищевой калории и др.). Сравнительный анализ круговорота питательных веществ в природных и сельскохозяйственных биоценозах. Почвенно-биотический комплекс (почва – растения – микроорганизмы – мезофауна) как основа агробиоценозов. Регуляция и оптимизация агроценозов на уровне растения, популяции, биогеоценоза и агроландшафта. Перспективы построения высокопродуктивных агроценозов с применением экологически безопасных технологий.

8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Экологические, энергетические и продукционные проблемы в агрономии. Сельскохозяйственное производство как источник загрязнения природной среды.

Понятие экологически безопасного качества продукции. Сущность понятия «экологически чистая продукция», факторы, определяющие качество продукции. Особенности производства экологически чистой продукции. Санитарно-гигиенические нормативы качества сельскохозяйственной продукции. Экономический механизм стимулирования производства экологически чистой продукции.

Альтернативные системы ведения сельскохозяйственного производства, их экономическая и экологическая эффективность. Значение для экологической оптимизации природопользования в сельском хозяйстве.

Основные особенности экологического землеустройства. Почвенно-экологическое районирование как научная основа адаптивного земледелия.

Экологические аспекты земледелия и растениеводства. Увеличение разнообразия возделываемых растений как метод повышения экологической устойчивости агроценозов. Явление аллелопатии.

Механизация сельского хозяйства и экология. Влияние нефтепродуктов на растительный и животный мир. Уплотнение почвы и меры борьбы с ним. Роль правильного использования техники в сохранении растительного и животного мира.

Мелиорация земель и ее значение для сельского хозяйства. Влияние мелиорации на продуктивность агроценозов. Экологические последствия мелиорации в Республике Беларусь.

Экологические проблемы агрохимии и почвоведения. Негативное влияние минеральных удобрений на окружающую среду. Эвтрофикация и загряз-

нение водоемов. Проблема накопления нитратов в сельскохозяйственной продукции. Тяжелые металлы в окружающей среде, их вред и особенности накопления в сельскохозяйственной продукции. Эффективность использования минеральных удобрений в агроценозах. Отрицательные последствия нарушения норм и правил хранения, внесения удобрений. Бактериальные удобрения. Производство биогумуса. Экологические аспекты сохранения плодородия почвы. Основные направления экологизации агрохимии.

Масштабы и экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве. Характер поведения пестицидов в окружающей среде. Понятие о биотрансформации и биоаккумуляции пестицидов. Основные направления экологизации защиты растений.

Селекция и экология. Создание устойчивых к болезням и вредителям сортов как метод уменьшения пестицидной нагрузки на агроценозы. Получение экологически стабильных и энергетически эффективных сортов. Селекция на минимальное накопление поллютантов. Генетическая инженерия как метод экологической селекции.

Биотехнология как метод решения экологических проблем в сельском хозяйстве. Производство биогаза. Биодеградация пестицидов.

Экологические проблемы промышленного животноводства.

Критерии устойчивого развития сельского хозяйства. Концепция устойчивого развития сельского хозяйства в Беларуси.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Маврищев, В. В. Основы экологии: учебник / В. В. Маврищев. – 3-е изд., испр. и доп. – Минск: Вышэйшая школа; ИНФРА-М, 2007. – 447 с.
2. Экология агроценозов: курс лекций / М. М. Добродькин, Т. В. Никонович, А. В. Кильчевский, А. М. Добродькин. – Горки, БГСХА, 2018. – 113 с.
3. Куликов, Я. К. Агроэкология: учебник / Я. К. Куликов. – Минск: Высшая школа, 2012. – 319 с.
4. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология: учебник / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 415 с.
5. Агроэкология: учебник / В.А. Черников [и др.]; под ред. В.А. Черникова, А. И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
6. Сельскохозяйственная экология: учебник / Н. А. Уразаев [и др.]; под ред. Н. А. Уразаева. – М.: Колос, 2000. – 304 с.

Дополнительная

1. Экологические основы ведения сельскохозяйственного производства: учебное пособие / Е. Б. Лосевич [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 124 с.
2. Резчиков, А. З. Экология: учебное пособие / А. З. Резчиков. – М.: МГИУ, 2007. – 120 с.
3. Баранников, В. Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции / В. Д. Баранников, Н. К. Кириллов. – М.: Колос, 2005. – 352 с.
4. Минеев, В. Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения / В. Г. Минеев, Б. Дебрецени, Т. Мазур. – М.: Колос, 1993. – 415 с.
5. Соколов, М. С. Экологизация защиты растений / М. С. Соколов, О. А. Монастырский, Э. А. Пикунова. – Пущино, 1994. – 462 с.
6. Кильчевский, А. В. Экологическая селекция растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск: Технология, 1997. – 372 с.
7. Бадьина, В. М. Сельскохозяйственная экология: курс лекций / В. М. Бадьина. – Минск: БГЭУ, 2000. – 163 с.
8. Агроэкологические основы производства чистой продукции растениеводства: учебное пособие. Ч. 2 / А. Р. Цыганов [и др.]. – Горки, 2000. – 149 с.
9. Коломыц, Э. Г. Региональная модель изменений природной среды / Э. Г. Коломыц. – М.: Наука, 2003. – 371с.
10. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология: учебное пособие / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Витебск, 2003. – 246 с.

4.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– выполнение индивидуальных заданий;

– подготовка рефератов по темам, выносимым на самостоятельное изучение.

4.3. МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами обучения являются:

– элементы проблемного обучения, реализуемые в лекционном курсе и при самостоятельной работе;

– элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях, а также при самостоятельной работе.

4.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Для оценки учебных достижений студентов в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих опросов;
- защита выполненных лабораторных работ;
- сдача теоретических блоков;
- сдача зачета.

4.5. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1.	Правовые вопросы охраны окружающей среды
2.	Влияние климатических факторов на развитие сельскохозяйственных культур
3.	Трофические уровни и цепи питания. Имитационные экологические игры
4.	Экологические ниши амбарных вредителей
5.	Биотические связи между организмами при совместном обитании
6.	Аллелопатические взаимодействия в агроэкосистемах
7.	Семинар. Глобальные проблемы загрязнения окружающей среды
8.	Охраняемые природные территории Республики Беларусь. Красная книга
9.	Определение нитратов в сельхозпродукции
10.	Прогнозирование уровня загрязнения сельскохозяйственных культур тяжелыми металлами
11.	Определение уровня биогенного загрязнения вод в природно-аграрных системах
12.	Определение экономического ущерба от переуплотнения почвы в севообороте
13.	Определение суммарной фитотоксичности почвы методом биологического тестирования
14	Определение зоны загрязнения атмосферы у животноводческих комплексов с различной плотностью поголовья КРС и свиней
15.	Проблемы и перспективы органического земледелия
16.	Экологические основы сельскохозяйственного производства