

**Муниципальное казенное образовательное учреждение
«Паликская средняя общеобразовательная школа №2»**

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Основы Агроэкологии»**

Возраст учащихся 14 -18 лет

Срок реализации:

стартовый уровень – 1 год

базовый уровень – 1 год

Учитель:
Ульянова И.Н.

**с. Паликского Кирпичного Завода
2023**

Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Актуальность программы	3
Новизна.....	3
Педагогическая целесообразность.....	3
Цели и задачи программы.....	5
Сроки и форма реализации программы, режим занятий	6
Формы организации учебной деятельности.....	6
Формы подведения итогов реализации программы.....	6
Учебный план	8
Содержание программы	10
Календарный учебный график	18
Условия реализации программы	18
Техническое обеспечение программы.....	18
Общеучебное оборудование	18
Специальное оборудование	10
Методическое обеспечение программы	19
Мониторинг результативности программы.....	20
Список литературы для педагога.....	26
Список литературы для учащихся.....	26

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Агроэкология» имеет **естественнонаучную направленность**. Освоение ее содержания способствует формированию интереса школьников к современным агротехнологическим перспективам развития в области растениеводства, агрономии осуществлению профессиональной ориентации.

Актуальность программы

Агропромышленный комплекс сегодня становится все более привлекательным сектором развития малого и среднего бизнеса в Калужской области. В этих условиях введение дополнительного аграрного образования становятся актуальными и создает условия для самоопределения школьников, обеспечивает возможность осуществления профессиональных проб. Актуальность программы обусловлена решением стратегических задач в социально-экономической сфере, направленных на профессиональное ориентирование обучающихся в получении востребованных (приоритетных) для агропромышленного комплекса профессий и специальностей, закрепление молодежи в сельской местности и повышение престижа аграрных профессий. При этом естественно научное содержание программы является методологическим потенциалом для формирования универсальных компетентностей личности. Получая естественно-научные знания и практический опыт в области агроэкологии, обучающиеся овладевают такими общими методами познания, как наблюдение, сравнение, анализ, синтез, обобщение, измерение, моделирование, опыт, эксперимент.

Новизна

Новизна программы обусловлена использованием нового оборудования, такого как фитобоксы, комплект учебно-лабораторного оборудования «Агрохимическое обследование и анализ почв», садовые инструменты, которые позволяют локально попробовать возможности прогрессивного растениеводства - гидропонику, аэропонику, биопонику, изучать почву. Введение в программу опытной, исследовательской и проектной деятельности дает возможность построения индивидуальной образовательной траектории для каждого учащегося.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью общеобразовательной общеразвивающей программы «Агроэкология» как инновационной практики являются ее целевые ориентиры. Программа нацелена на формирование профессиональных умений, но применительно к дополнительному образованию детей содержание педагогической цели, прежде всего, должно выходить на личностные и метапредметные результаты. В современных условиях дополнительное образование является важным институтом социализации, способным поддержать и усилить проявления у учащегося стремление к преобразованию знания и опыта в схему ориентации жизни, открытие для себя мира, в котором у человека есть свое место. В связи с чем, ведущее место в программе «Агроэкология» отводится целям, направленным на личностное развитие ребенка. Эти цели относятся к категории инвариантных целей и едины для всех модулей,

составляющих программу. В то же время, построение индивидуального образовательного маршрута, обусловленного личностным заказом учащегося и его родителей, определяет формирование вариативных целей, к которым следует отнести образовательные цели задачи каждого модуля.

Важной характеристикой общеобразовательной общеразвивающей программы «Агроэкология» является многоуровневая постановка целей:

1-й уровень – образовательные и социально-педагогические цели, связывающие в единую систему все компоненты программы;

2-й уровень – образовательные цели модуля, отражающие его содержание и специфику.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность в образовательном процессе объясняется значительным увеличением внутренней мотивации учащихся, более быстрым формированием у них умений и навыков практической деятельности и самостоятельной работы. Разделение содержания программы по уровню сложности предусматривает два уровня сложности: стартовый, базовый.

Для стартового уровня характерна первоочередная направленность на развитие интереса и мотивации детей к изучению природы, на приобретение базовых знаний и умений, необходимых для работы с природными объектами, на формирование любви к природе. Образовательный потенциал программы на данном этапе способствует формированию у учащихся навыков самостоятельной творческой работы, по приобщению к наблюдениям за природными объектами и явлениями. Результаты проектной деятельности представляются на уровне образовательной организации.

Базовый уровень предполагает расширение и углубление знаний по выбранной учащимися естественнонаучной дисциплине. Интерес к изучению состояния природной среды реализуется в проектной деятельности (исследовательской и практической природоохранной), в ходе которой осваиваются и применяются методики, соотносимые с поставленными проблемами. Значительное место отводится теоретической и практической подготовке к выполнению самостоятельных исследований. Результаты деятельности представляются на уровне образовательной организации, на региональных мероприятиях, публикуются в средствах массовой информации, на интернет-ресурсах. Данная программа позволит учащимся использовать полученные знания и практические навыки в различных областных и Всероссийских конкурсных мероприятиях.

Адресат программы

Программа ориентирована на учащихся подросткового возраста (14-18 лет), которые проявляют интерес к практической и исследовательской работе в области агроэкологии.

Цели и задачи программы

Цель (стартовый уровень): формирование знаний, умений и навыков по теоретическим основам агроэкологии, агроэкологического анализа; подготовка к исследовательской и проектной деятельности по агроэкологии.

Задачи:

Образовательные

- формирование основ компетентности учащихся по агрономии, включая знания по почвоведению, растениеводству;
- углубление компетентности в области биологии;
- формировать метапредметных компетентностей в области опытной, исследовательской деятельности (освоение основного инструментария для проведения исследования, методики проведения опытов и экспериментов с сельскохозяйственными растениями, форм и методов его проведения, грамотного представления результатов);
- освоение правил техники безопасности и специальных умений при проведении практических работ на земле, в теплице, при использовании фитобокса, сельскохозяйственного оборудования;

Развивающие

- развитие пространственно-аналитического мышления;
- совершенствование умения самостоятельно приобретать и применять знания;
- развитие творческого мышления, познавательной активности;
- тренинг - коммуникативных навыков.

Воспитательные

- воспитание бережного отношения к природным богатствам своего края, путем экономного и грамотного использования ресурсов;
- выработка активной жизненной позиции;
- воспитание трудолюбия, предприимчивости, конкурентоспособности.

Цель (базовый уровень)

Создание условий для развития естественнонаучной, исследовательской, проектной компетентностей обучающихся через ознакомление с современными агротехнологиями.

Задачи:

Образовательные

- формирование системы знаний по почвоведению, агрохимии, растениеводству;
- углубление теоретических знаний учащихся во время практических и лабораторных работах на земле и агроэкологических исследованиях;
- формирование метапредметных компетентностей в области опытной, исследовательской и проектной деятельности (освоение основного инструментария для проведения исследования, методики проведения опытов и экспериментов с сельскохозяйственными растениями, форм и методов его проведения, грамотного представления результатов);

Развивающие

- развитие готовности к самостоятельному выполнению работ, связанных с проектной и просветительской деятельностью коллектива совершенствование умения самостоятельно приобретать и применять знания.

Воспитательные

- формирование чувства значимости и ценности в жизни экологических принципов;
- формирование ответственности в принятии решения в экспериментальных природных ситуациях

Сроки и форма реализации программы, режим занятий

Программа рассчитана на 2 года обучения. Учебные группы могут быть как разновозрастными, так и разновозрастными. Учитываются индивидуальные особенности развития, ведь даже в разновозрастной группе уровень знаний разный.

Количество часов: 68 часов год.

1 занятие в неделю по 2 часа.

Формы организации учебной деятельности

Основными формами образовательного процесса являются: лабораторные и практические работы (монтировка коллекций и гербариев, работа в защищенном и открытом грунте, методы диагностики состояния окружающей среды) экскурсии, проблемные и поисковые занятия, защита исследовательских и проектных работ, проведение опытнических работ.

Формы подведения итогов реализации программы

В начале учебного года проводится беседа с учащимися, тесты, анкетирование, выясняющие базовый уровень знаний учащихся.

Текущий контроль проводится после каждой темы в форме беседы, проверочной работы, выполнения самостоятельных практических работ.

Диагностика результатов реализации программы - промежуточная аттестация проводится на занятии в декабре (описание проведенной опытнической работы), аттестация по итогам освоения программы проводится в мае.

Областные и всероссийские конкурсные мероприятия и конференции рассматриваются как способы оценивания результатов освоения программы.

Планируемые результаты освоения программы стартового уровня обучения

Предметные результаты:

- предметные знания об основах растениеводства, почвоведения, агрохимии; современных технологий сельскохозяйственного производства;
- владение минимумом знаний и навыков по технике лабораторных работ

Мета предметные результаты:

- умение самостоятельно планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- способность определять наиболее эффективные способы достижения результата;

Личностные результаты:

- ориентации в стратегии жизненных целей;
- устойчивая мотивация к занятиям аграрного профиля;

Планируемые результаты освоения программы стартового уровня обучения

Предметные результаты:

- Владение навыками проектной и опытно - исследовательской деятельности;
- приобретение умения пользоваться лабораторным оборудованием и измерительными приборами и посудой,
- владение методами наблюдения, эксперимента, моделирования, постановки опытов, использования выдвижения и проверки гипотез, систем доказательств
- соблюдение правил техники безопасности при проведении практических работ;

Мета предметные результаты:

- интерес к экспериментальной и опытно-исследовательской работе,
- владение разнообразными способами поиска информации

Личностные результаты:

- устойчивая мотивация к занятиям аграрного профиля;
- самостоятельность творчество при решении практических задач, способность адекватно оценивать свой уровень знаний;
- волевые и лидерские качества личности;
- потребность в профессиональном самоопределении,
- навыки самоанализа и рефлексии.

Учебный план

1 год обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Стартовый уровень				
	Растениеводство и физиология сельскохозяйственных растений	8	4	4	
	Основы растениеводства	2	1	1	
	Рост и развитие растений – основа формирования урожая	2	1	1	
	Приспособление к неблагоприятным внешним условиям и устойчивость растений	2	1	1	
	Регуляция физиологических процессов в послеуборочный период	2	1	1	
	Почвоведение	8	5	3	
	Значение почвы в природе и жизни человека. Факторы почвообразования.	4	2	2	
	Почвы Калужской области	2	1	1	
	Выполнение заданий. Промежуточная аттестация	2	2		Промежуточная аттестация
	Экологические факторы в жизни растений	8	4	4	
	Факторы произрастания сельскохозяйственных культур. Фитобоксы – умные мини-теплицы	2	1	1	
	Ответная реакция растений на действие различных факторов: физические, химические, биотические.	2	1	1	
	Агрофитоценоз: овощные, цветочно-декоративные культуры и сорные растения	2	1	1	
	Агрофитоценоз: вредители и болезни овощных, цветочно-декоративных культур	2	1	1	
	Азбука природного земледелия	8	4	4	
	Почвенное плодородие и урожай.	2	1	1	
	Удобрения и их применение.	2	1	1	
	Зеленые удобрения и их значение.	2	1	1	

	Понятие об экологически чистых продуктах питания, способы их производства. Что надо знать о нитратах.	2	1	1	
	Современные технологии в растениеводстве.	6	3	3	
	«Зеленые технологии» и органическое сельское хозяйство.	2	1	1	
	Информационные технологии в производстве.	2	1	1	
	Биотехнологии в растениеводстве	2	1	1	
	Семеноводство. Сортоиспытание	10	5	5	
	Основы семеноведения и семеноводства.	2	1	1	
	Теоретические основы семеноводства.	2	1	1	
	Правила определения посевных качеств семян.	2	1	1	
	Организация опытнической работы по сортоиспытанию овощных и зеленных культур.	4	2	2	
	Весенние работы	8	3	5	
	Влияние окружающей среды на урожайность. Здоровая рассада - залог урожая. Все о теплицах и парниках.	2	1	1	
	Обработка почвы и ее значение в жизни растений.	2	1	1	
	Рассадный способ выращивания овощей.	4	1	3	
	Экологическая практика	12	5	7	
	Обработка почвы, посев и посадка полевых и овощных растений на пришкольном участке.	4	2	2	
	Уход за сельскохозяйственными растениями на пришкольном участке.	4	1	3	
	Борьба с сорняками. Подкормка растений.	2	1	1	
	Сбор гербарных образцов для оформления наглядных материалов.	2	1	1	
	Выполнение заданий. Промежуточная аттестация	2			Промежуточная аттестация
	ИТОГО	68	33	35	

Содержание программы 1 год обучения, стартовый уровень

Раздел 1. Основы растениеводства. (8 часов)

Понятие «растениеводство». Отрасли растениеводства. Растения и почва - основные объекты земледелия. Виды земледелия и почвенно-климатические условия территории. Понятие «система земледелия». Состав и свойства почвы. Рост и развитие растений – основа формирования урожая. Понятие о росте и развитии растений. Этапы индивидуального развития. Структурная организация процессов жизнедеятельности растительных организмов. Правильный подбор сортов, систематическое наблюдение за состоянием посевов, соблюдение агротехники – основа высоких урожаев.

Основные этапы жизни растения. Переход растений и их отдельных органов в состояние покоя. Причины зимней гибели сельскохозяйственных культур. Меры предупреждения. Засухоустойчивость и жаростойкость растений. Физиологические изменения растений при водном дефиците и действии максимальных температур. Соле-устойчивость различных культурных растений. Устойчивость культурных растений к химическим средствам защиты. Нарушение физиологических процессов под влиянием инфекции. Регуляция физиологических процессов в послеуборочный период. Физиологическое значение структуры, потеря воды и газообмен. Продолжение развития и изменение качества продукции в послеуборочный период, потери на дыхании. Физиологические реакции на неблагоприятные условия хранения и болезни. Регулирование условий хранения (влажность, температура, газовый состав атмосферы) в зависимости от вида сельскохозяйственной культуры.

Практическая работа. Составление рекомендаций по сохранению урожая определенных групп сельскохозяйственных растений.

Практическая работа. Измерение и графическое изображение скорости роста растения. Определение чистой продуктивности фотосинтеза.

Практическая работа. Определение устойчивости растений к экстремальным воздействиям по степени повреждения хлорофиллоносных тканей.

Раздел 2. Почвоведение - 8 часов.

Теория. Значение почвы в природе и жизни человека. Факторы почвообразования. Понятие о почве. Основные свойства почвы. Образование почв. Почвы Калужской области. Почвенно-географическая характеристика Калужской области.

Практические работы. Определение состава почвы. Определение влажности почвы. Физические свойства почвы. Агрохимические свойства почвы.

Практическая работа. Схематическая зарисовка почв.

Раздел 3. Экологические факторы произрастания сельскохозяйственных культур - 8 часов.

Свет как экологический фактор. Свет и фотосинтез. Влияние света на рост и цветение растений. Экологические группы растений по отношению к свету. Температурный минимум. Приспособления растений к различным температурам.

Влажность как экологический фактор. Значение воды для питания, охлаждения, расселения, для прорастания семян, роста и развития растений. Экологические группы растений по отношению к воде. Воздух как экологический фактор в жизни растений. Значение для растений азота, кислорода и углекислого газа.

Ответная реакция растений на действие различных факторов: физические, химические, биотические. Агрофитоценоз: овощные, цветочно-декоративные культуры и сорные растения. Вредоносность сорных растений, их распространение. Конкурентоспособность

сортов культурных растений с сорняками. Классификация сорной растительности. Гербициды и их виды по месту действия на органы растения.

Агротехника, система удобрений, видовой и сортовой состав выращиваемых сельскохозяйственных культур как факторы формирования агрофитоценоза. Агрофитоценоз: вредители и болезни овощных, цветочно-декоративных культур

Взаимодействие растений, микроорганизмов, животных в агрофитоценозах. Вредители и болезни овощных культур. Использование химических и биологических препаратов. Интегрированная система защиты. Потери продукции овощеводства от вредителей, болезней и сорной растительности. Использование севооборотов и других агротехнических приемов с целью сокращения распространения вредителей, болезней и сорняков на полях. Вредители овощных культур, признаки поражения растений, меры борьбы. Основные болезни овощных культур (грибковые, бактериальные, вирусные) и меры (предупредительные, защитные и истребительные) борьбы с ними. Применение агротехнических, химических и биологических средств, для борьбы с болезнями на овощных культурах.

Практическая работа. Изучение влияния света на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Сравнение строения листьев теневыносливого и светолюбивого растений.

Практическая работа. Изучение влияния воды и тепла на прорастание растений с использованием фитобокса.

Практическая работа. Влияние механического состава почвы на прорастание семян, рост и развитие проростков.

Раздел 4. Азбука природного земледелия - 8 часов.

Теория. Образование почв. Понятие о качественном плодородии. Состояние почвы в результате деятельности человека. Почва – живой организм. Роль животных в почвообразовании. Виды удобрений, их классификация, основное назначение. Зеленые удобрения и их значение. Понятие об экологически чистых продуктах питания, способы их производства. Нитраты в овощах. Охрана природы и здоровья человека. Токсическое действие нитратов на организм.

Практическая работа. Распознавание удобрений простейшими способами (по внешнему виду, растворимости в воде)».

Лабораторная работа. Тканевая и листовая диагностика.

Практическая работа. Внесение удобрений в защищенном грунте.

Практика. Определение содержания воздуха в образце почвы.

Определение содержания воды в образце почвы.

Раздел 5. Современные технологии в растениеводстве – 6 часов.

Теория. «Зеленые технологии» и органическое сельское хозяйство. «Зеленая революция» и ее вклад в развитие растениеводства: выведение новых сортов растений, искусственное орошение земель, использование новейших технологий и удобрений. Органическое (экологичное) сельское хозяйство. Принципы органического земледелия (здоровья, экологии, справедливости). Методы органического сельского хозяйства. Преимущества и недостатки органического сельского хозяйства. Информационные технологии в растениеводстве. Точное земледелие. Электронный паспорт поля. Высокоточное агрохимическое обследование территории. Навигационные системы для сельскохозяйственной техники. GPS-мониторинг техники. Лаборатория для анализа почв и продукции. Метеорологические станции. Системы картирования урожайности и дифференцированного внесения удобрений.

Биотехнологии в растениеводстве. Генная инженерия в растениеводстве. Трансгенные растения. Основные методы генной инженерии. Вклад трансгенных растений в решение продовольственной проблемы человечества (сорта, устойчивые к вредителям, пестицидам, гербицидам и др.). Культура клеток и тканей. Клонирование растений.

Практическая работа. Приготовление органической подкормки для растений.
Практическая работа. Анализ биохимического состава почвы с помощью датчиковых систем.

Раздел 6. «Семеноводство. Сортоиспытание» - 10 часов.

Теория. Семеноведение как агрономическая наука о семенах с момента зарождения до образования из них нового растения. Семеноводство как отрасль сельскохозяйственного производства. Правовая основа. Государственный реестр. Влияние экологических и агротехнических факторов на качество семян: погодные условия. Основные методы семеноводства.

онятия: сорт, гибрид, гетерозис. Сортовые и посевные качества семян.

Значение способа опыления и размножения для сохранения сортовых качеств семян. Факторы, влияющие на качество семян. Проявление модификационной изменчивости в зависимости от условий. Понятие сортового и семенного контроля, виды, задачи.

Практика. Мероприятия по сохранению сорта и оздоровлению семян. Покой семян. Проращивание семян. Биологическая и хозяйственная долговечность. Формирование, налив и созревание семян. Послеуборочное дозревание. Урожайные свойства семян.

Практика. Приемы ускорения созревания семян.

Практика Определение жизнеспособности, чистоты, энергии проращивания, лабораторной и полевой всхожести семян, влажности, зараженности болезнями и вредителями.

Раздел 7. Весенние работы – 8 часов.

Теория. Влияние окружающей среды на урожайность. Здоровая рассада - залог урожая. Все о теплицах и парниках. Здоровая рассада - залог урожая. Виды теплиц и парников. Условия, необходимые для выращивания качественной рассады овощных культур. Понятие о почвенных смесях, грунтах. Способы подготовки семян к посеву. Значение своевременного посева и посадки для повышения урожайности. Сроки и способы посева и посадки. Понятие о севообороте и его значение.

Практическая работа. Подготовка почвы. Подготовка семян к посеву.

Практическая работа. Обработка почвы, внесение удобрений.

Практическая работа. Посев и заделка семян овощных культур.

Раздел 8. Экологическая практика – 12 часов.

Теория: Приемы основной обработки почвы. Сроки посева сельскохозяйственных культур. Агротехника.

Практическая работа. Обработка почвы, посев и посадка полевых и овощных растений на пришкольном участке.

Практическая работа.

Уход за сельскохозяйственными растениями на пришкольном участке. Значение своевременного рыхления, поливов для создания благоприятных условий для роста и развития растений.

Практическая работа.

Борьба с сорняками. Подкормка растений.

Практическая работа.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений.

Практическая работа.

Сбор гербарных образцов для оформления наглядных материалов.

**Учебный план
2 год обучения**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теори я	Практи ка	
	Базовый уровень				
1	Сортоиспытание	4	2	2	
1.1	Оформление проекта по сортоиспытанию. Требования у оформлению проекта. Презентация.	4	2	2	
2.	Почва – удивительное вещество.	16	9	7	
2.1	Роль почвы в природе и жизни человека	2	1	1	
2.2	Плодородие – важнейшее свойство почв.	2	1	1	
2.3.	Состав и структура почвы. Свойства почвы.	2	1	1	
2.4.	Вода в почве.	2	1	1	
2.5.	Почвенные географические зоны	4	2	2	
2.6.	Охрана почв.	2	1	1	
2.7.	Выполнение заданий. Промежуточная аттестация	2	2		Промежуточная аттестация
3.	Природные экосистемы	12	6	6	
3.1.	Экология-наука XXI века. Основные законы экологии. Экологические проблемы	2	1	1	
3.2.	Городские и промышленные экосистемы. Биоиндикаторы окружающей среды.	2	1	1	
3.3.	Растения в городе и их состояние	2	1	1	
3.4.	Лес - комплексная экосистема.	2	1	1	
3.5.	Особенности пресноводных экосистем.	2	1	1	
3.6.	Различие природных и агроэкосистем.	2	1	1	
4.	Агроэкологические системы, их формирование и структура.	8	4	4	
4.1	Структура агроэкосистемы.	2	1	1	

4.2.	Важнейшие группы продуцентов, консументов и редуцентов а агроэкосистемах.	2	1	1	
4.3.	Место и роль человека в агроэкосистемах	2	1	1	
4.4.	Абиотический компонент агроэкосистемы. Агроэкологические ресурсы агроэкосистемы.	2	1	1	
5.	Растения в агроландшафте	9	5	5	
5.1.	Роль растений в агробиоценозах	1	1		
5.2.	Культурные и сорные растения, их главные виды	2	1	1	
5.3.	Севообороты в агроландшафте	2	1	1	
5.4.	Определение засухоустойчивости растений методом имитации физиологической сухости	2	1	1	
5.5.	Фитоценозы в агроландшафте	2	1	1	
5.6.	Влияние факторов в жизни растений.	2	1	1	
6.	Животные в агроландшафте	7	4	3	
6.1.	Пищевой режим и пищевая специализация животных	2	1	1	
6.2.	Пищевые цепи в агробиоценозе	2	1	1	
6.3.	Хозяйственно-биологические типы животных.	2	1	1	
6.4.	Происхождение домашних животных. Породы домашних животных	1	1		
7.	Микроорганизмы в агроландшафте	12	6	5	
7.1.	Свободноживущие и симбиотические виды микробов	2	1	1	
7.2.	Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ	2	1	1	
7.3.	Вирусы в агроландшафте	2	1	1	
7.4.	Бактерии в агроландшафте	2	1	1	
7.5.	Грибы в агроландшафте	2	1	1	
7.6.	Выполнение заданий. Промежуточная аттестация	2	2		Аттестация
	ИТОГО	68	36	32	

Содержание программы 2 год обучения, базовый уровень

Раздел 1. Сортоиспытание – 4 часа.

Теория. Организация опытнической работы по сортоиспытанию овощных и зеленных культур. Задачи и виды сортоиспытания.

Практика. Подведение итогов опытов по сортоиспытанию. Оформление исследовательской работы.

Раздел 2. «Почва – удивительное вещество» - 16 часа.

Теория. Почва – особое природное тело. Состав почвы. Структура почвы. Типы и виды почв. Механический состав почвы. Почвенные фракции. Агротехнические приемы, способствующие улучшению механического состава почв. Органический состав почвы. Гумус и перегной. Классификация почв по содержанию в ней гумуса. Влияние содержания гумуса на плодородие почвы. Агротехнические мероприятия по сохранению гумуса в почве.

Свойства почвы. Кислотность – важнейшая почвенная характеристика. Влияние кислотности на урожайность сельскохозяйственных культур. Агротехнические приемы, способствующие улучшению воздушного и водного режима почвы. Плодородие почвы и удобрения. Агротехнические требования к внесению удобрений. Технологии внесения удобрений. Подкормка комнатных растений.

Охрана почв. Причины эрозии почв: механические, антропогенные, радиоактивное, химическое и органическое заражение. Мероприятия по охране земельных ресурсов: законодательные, планировочные, санитарно-технические, технологические.

Практика. Определение механического состава образца почвы мокрым методом.

Практика. Определение содержания воздуха в образце почвы. Определение содержания воды в образце почвы. Рыхление комнатных растений. Агротехнические приемы понижения и повышения кислотности почв: известкование, гипсование, глинование. Определение кислотности почвы с помощью естественных индикаторов. Определение кислотности почв с помощью индикаторной бумаги.

Практика. Приготовление минеральной подкормки для комнатных растений. Приготовление органической подкормки для комнатных растений.

Практические занятия «Выполнение почвенного разреза»

1. Выполнение почвенного разреза (в лесу, на пашне, на лугу) и его описание, отбор образцов и их подготовка для анализа.
2. Определение механического состава почвы.
3. Определение влажности почвы (торфа).
4. Определение содержания органического вещества в почве (в лесу, на лугу, на пашне, на болоте и др.).
5. Определение подвижного калия и фосфора в почве.
6. Определение кислотности почвы.
7. Оценка водной и ветровой эрозии почвенного покрова в районе наблюдений.
8. Экскурсия в местный краеведческий музей.

Проекты: «Родная земля», «Почвы Калужской области», «Почвенное плодородие и его повышение».

Раздел 3. Природные экосистемы – 12 часов.

Теория. Экология-наука XXI века. Основные законы экологии. Экологические проблемы. Экологические законы. Знание и выполнение законов экологии – важнейший признак

экологической культуры. Городские и промышленные экосистемы. Биоиндикаторы окружающей среды. Общая характеристика городских экосистем. Растения в городе и их состояние. Растения в городе и их состояние. Лес - комплексная экосистема. Значение лесов в городских экосистемах. Растительный мир и его использование. Лекарственные растения леса. Правила поведения в лесу. Эстетическое значение лесов. Особенности и факторы пресноводных местообитаний. Механизмы регуляции. Агроэкосистемы— искусственные экосистемы. Структура агроэкосистемы.

Практическая работа. Доклад. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы.

Практическая работа. Изучить биологические особенности некоторых лекарственных растений, разработать и реализовать схему уголка лекарственных растений на территории пришкольного участка.

Раздел 4. Агроэкологические системы, их формирование и структура – 8 часов.

Структура агроэкосистемы. Важнейшие группы продуцентов, консументов и редуцентов в агроэкосистемах, цепи питания, потоки веществ и энергии. Место и роль человека в агроэкосистемах. Абиотический компонент агроэкосистемы, понятие об экологических ресурсах агроэкосистемы.

Практические занятия.

Экологические экскурсии в ближайший сельскохозяйственный массив, знакомство учащихся с основными элементами агроландшафта, его структурой и динамикой (сезонной и пространственной), анализ направленности потоков веществ и энергии в агроэкосистеме.

Раздел 5. Растения в агроландшафте – 9 часов

Растения как важнейший компонент агроэкосистем. Морфологические и физиологические биохимические особенности культурных и дикорастущих (сорных) растений. Влияние на продуктивность растений важнейших экологических факторов (солнечной радиации, газового состава атмосферы, минеральных и органических веществ почвы). Многообразие хозяйственно-биологических типов культурных растений, их роль в жизни человека. Влияние культурных растений на плодородие почвы. Понятие о почвенной эрозии, ее причинах и следствиях. Роль различных хозяйственно-биологических типов культурных растений и лесных насаждений в предупреждении эрозии и охране почв.

Практические занятия.

- 1) Оценка флористического разнообразия культурных растений (в поле, в саду, в теплице, на лугу) изучение их морфологии и фенологии.
- 2) Выявление сорных растений, учет засоренности посева сорняками.
- 3) Определение биологического урожая зерновых (овощных, кормовых и других) культур.
- 4) Анализ севооборотов и научные основы их составления.
- 5) Сбор материала для гербария (культурные и сорные растения) и его изготовление.
- 6) Определение всхожести и энергии прорастания семян (зерновых, овощных, декоративных и других культур).
- 7) Определение площади листьев и индекса листовой поверхности различных культурных растений.
- 8) Определение содержания воды, сухого вещества и зольных элементов в растениях (в семенах, плодах, клубнях картофеля, в корнеплодах и др.).
- 9) Оценка влияния температуры и влаги на прорастание семян и развитие проростков.
- 10) Знакомство с основными видами минеральных и органических удобрений, их ролью в питании растений.

- 11) Постановка полевых опытов по влиянию площади питания, освещенности, поливов, удобрений, кислотности почвы на рост, развитие и урожайность растений.
- 12) Оценка влияния различных культурных растений на эрозию почвы

Раздел 6. Животные в агроландшафте – 7 часов.

Влияние земледелия на дикую фауну. Виды животных (насекомых, птиц, млекопитающих), доминирующие в агроландшафте и исчезающие из него. Дикие животные – промежуточные хозяева паразитов сельскохозяйственных животных. Вредители культурных растений и их экономическое значение. Сельскохозяйственные животные как компонент агроэкосистемы, цепи питания с их участием. Кормовая база животноводства в агроландшафте. Различные формы содержания травоядных животных и их влияние на почвенный и растительный покров в агроландшафте.

Практические занятия

- 1) Выявление видового состава и учет численности животных, обитающих в почве и на ее поверхности (членистоногих, моллюсков, дождевых червей, грызунов).
- 2) Наблюдения за жизнью птиц в агроландшафте, устройство искусственных гнездовий и подкормка полезных видов птиц.
- 3) Выявление промежуточных хозяев и переносчиков паразитов сельскохозяйственных животных (пресноводных и наземных моллюсков, насекомых, клещей и др.).
- 4) Выявление и учет численности насекомых-фитофагов, вредящих культурным растениям (зерновым, овощным, плодовым, ягодным и др.) и насекомых - переносчиков вирусов растений.
- 5) Выявление и учет численности хищных и паразитических насекомых - регуляторов численности вредителей культурных растений.
- 6) Наблюдения за жизнью пчелиной семьи и участие в работах на пасеке.
- 7) Наблюдения за поведением насекомых-опылителей, сравнение посещаемости различных видов культурных и дикорастущих растений пчелами.
- 8) Выявление растений-медоносов и оценка кормовой базы пчеловодства в районе наблюдений.
- 9) Наблюдения за поведением (суточной активностью) сельскохозяйственных животных на пастбищах.
- 10) Оценка влияния выпаса животных на состояние почвенного и растительного покрова на пастбищах.
- 11) Оценка кормовой базы животноводства в районе наблюдений.

Раздел 7. Микроорганизмы в агроландшафте – 12 часов.

Теория. Основные систематические группы микроорганизмов (одноклеточные животные, водоросли, грибы, бактерии, вирусы). Важнейшие экологические группы микроорганизмов агроландшафта (автотрофы и гетеротрофы, свободноживущие, симбиотические и паразитические виды микроорганизмов). Влияние микроорганизмов на плодородие почвы. Азотфиксирующие, аммонифицирующие и нитрифицирующие группы микроорганизмов. Микробиологические земледобрильные препараты и их использование в растениеводстве. Грибы, бактерии и вирусы - паразиты культурных растений, их экономическое значение. Микроорганизмы - паразиты сельскохозяйственных животных, влияние на их продуктивность. Микроорганизмы - паразиты вредителей растений, их использование для защиты овощных, плодовых, ягодных и других культур. Участие микроорганизмов в переработке сельскохозяйственной продукции.

Практические занятия

- 1) Выделение микроорганизмов из почвы и растительных остатков.

- 2) Количественный учет и определение качественного состава грибов и бактерий в почве.
- 3) Превращение микроорганизмами почвы органических веществ (клетчатки, пектиновых веществ и др.).
- 4) Изучение симбиотических азотфиксирующих бактерий на корнях бобовых растений (гороха, фасоли, люпина, клевера, донника и др.).
- 5) Изучение эпифитной микрофлоры семян (зерновых, овощных и других культур).
- 6) Обследование посевов (посадок) культурных растений на зараженность паразитическими микроорганизмами (грибами и бактериями), выявление сортовых различий в устойчивости растений к болезням.
- 7) Использование бактерий и грибов для переработки продукции растениеводства и животноводства (заквашивание молока, капусты, приготовление плодово-ягодного и хлебного кваса, вымачивание льняной соломки).

Календарный учебный график

№ п/п	Показатель	Значение
1	Недель в год	34
2	Часов в год	Стартовый уровень -68 Базовый уровень - 68
3	Часов в неделю	Стартовый уровень - 2 Базовый уровень - 2
4	Промежуточная аттестация	Стартовый уровень обучения - декабрь Базовый уровень обучения - декабрь
5	Итоговая аттестация	Стартовый уровень обучения - май Базовый уровень обучения - май

Условия реализации программы

Необходимыми условиями реализации программы являются: техническое, методическое обеспечение, доступность необходимой литературы для учащихся.

Техническое обеспечение программы

Общеучебное оборудование

- компьютер (ноутбук),
- мультимедийный проектор,
- аудиоколонки,
- экран,
- Компьютерные программы: Microsoft Word, Microsoft Office Excel, Microsoft PowerPoint или аналоги.

Специальное оборудование

- фитобоксы, стартовый комплект для фитобокса,
- мотоблок,
- комплект садовых инструментов,
- комплект учебно-лабораторного оборудования «Агрохимическое обследование и анализ почв»,
- теплица.

Методическое обеспечение программы

В данной программе используются эффективные формы и методы обучения учащихся:

- Проектный метод;
- Дифференцированный подход;
- Наличие активной практической части.

Промежуточная аттестация стартового уровня обучения

Проверочная работа

1. Виды удобрений и их применение.
2. Влияние нитратов на организм человека.

Итоговая аттестация стартового уровня обучения

Теоретическая часть – проверочная работа

1. Факторы произрастания сельскохозяйственных культур
2. Значение почвы в природе и жизни человека.

Практическая часть – решение ситуационных задач.

1. Определение семян сельскохозяйственных растений.

Промежуточная аттестация базового уровня обучения

Проверочная работа

1. Тестирование «Агроэкосистема»
2. Тестирование «Микроорганизмы в агроландшафте»

Итоговая аттестация базового уровня обучения

Теоретическая часть – проверочная работа

1. Тестирование «Почва»

Практическая часть

1. Выполнение почвенного разреза.
2. Механический состав почвы.

Мониторинг результативности программы

Тест «Агроэкосистемы»

1. Укажите, к какому типу (1 – экстенсивному, 2 – интенсивному) относятся следующие агроэкосистемы
 - а) пастбище
 - б) картофельное поле
 - в) птицефабрика
 - г) сенокосный луг
 - д) капустное поле
2. Какие из названных признаков характерны для агробиоценоза?
 - а) высокое видовое разнообразие
 - б) значительное доминирование небольшого числа видов
 - в) высокая продуктивность
 - г) поступление большого числа количества энергии
 - д) многоярусное расположение корневых систем растений.
3. Соотнесите группы организмов агробиоценоза (1- грибы, 2 – насекомые – фитофаги, 3 – сельскохозяйственные животные, 4 – растения) и их экологическую характеристику.
 - а) продуценты
 - б) консументы
 - в) редуценты.

Ответы

1. 1а, г; 2 б, в, д.
2. б, в, г.
3. 1в, 2б, 3б, 4а.

Тест «Почва»

1. Соотнесите типы почв (1 – глинистая, 2 – средний суглинок, 3 – супесчаная) и содержание в них песка
 - а) 12%
 - б) 23%
 - в) 54%
2. Расположите химические элементы в порядке увеличения их содержания в почве
 - а) кальций
 - б) кремний
 - в) азот
3. Какая форма почвенной воды доступна растениям?
 - а) твердая
 - б) химически связанная
 - в) свободная
 - г) парообразная
4. По значению рН (1-4,5; 2-7,0; 3-8,5) дайте характеристику почвы
 - а) кислая,
 - б) нейтральная,

в) карбонатная

5. Какие из названных почв (1- тяжелый суглинок, 2 – глинистая, 3 – легкая супесь) относятся к категории?

а) теплых

б) холодных

6. Расположите типы почв в порядке возрастания их плодородия

а) подзолистые

б) черноземы

в) дерново-подзолистые

7. Какие признаки присущи плодородной почве?

а) высокое содержание железа

б) слабощелочная реакция

в) низкое содержание азота

г) водопрочная структура

д) высокая микробиологическая активность

8. Для какой зоны (1 – зоны хвойных лесов, 2 – степной зоны) характерны следующие типы почв?

а) болотные

б) серые лесные

в) черноземы

г) подзолистые

9. Соотнесите почвообразовательные процессы (1- дерновый, 2 – подзолообразовательный) и признаки почв.

а) кислая реакция

б) насыщенность кальцием и магнием

в) промывной водный режим

г) водопрочная структура

д) высокое содержание гумуса

10. Соотнесите признаки почв (1 – избыточное увлажнение, 2 – высокая кислотность, 3 – тяжелый механический состав) и меры по их улучшению

а) внесение песка

б) орошение

в) известкование

г) дренирование

д) планировка поверхности.

Ответы:

1. 1в, 2б, 3в

2. б, а, в.

3. в.

4. 1а, 2б, 3в.

5. 1б, 2б, 3а.

6. а, в, б.

7. б, г, д.

8. 1а, д; 2б, в.

9. 1б, г, д; 2а, в.

10. 1г, 2в, 3а.

Тест «Микроорганизмы в агроландшафте»

1. В каких почвах (1- кислых, 2- нейтральных) возрастает число микроорганизмов?
 - а) грибов;
 - б) бактерий.
2. Соотнесите группы микроорганизмов (1- нитрифицирующие, 2 – азотфиксирующие, 3 – аммонифицирующие) и пути превращения соединений азота:
 - а) минерализация
 - б) окисление аммонийного азота
 - в) восстановление молекулярного азота
3. Какой фермент активизирует фиксацию азота бактериями?
 - а) нитроредуктаза
 - б) нитрогеназа
 - в) амилаза
 - г) гидролаза
3. Соотнесите болезни домашних животных и их возбудителей: 1- ящур, 2 – сибирская язва, 3 – бешенство, 4 –кокцидиоз, 5 – коровья оспа
 - а) вирусы
 - б) бактерии
 - в) грибы
 - г) одноклеточные животные
5. Соотнесите болезни культурных растений и их возбудителей: 1- головня хлебных злаков. 2- мозаика томата, 3 – мокрая гниль моркови, 4 –фитофтороз картофеля, 5 – спорынья злаков,
 - а) вирусы
 - б) бактерии
 - в) грибы
6. какие микроорганизмы являются важнейшими продуцентами антибиотиков?
 - а) вирусы
 - б) бактерии
 - в) грибы
 - г) водоросли

Ответы.

1. 1а, 2б.
2. 1б, 2в, 3а.
3. б.
4. 1а, 2б, 3а, 4в, 5а.
5. 1в, 2а, 3б, 4в, 5в.
6. б, в.

Практическая работа

Выполнение почвенного разреза (2 часа)

Цель работы: выполнить почвенный разрез и ознакомиться на нем с признаками почвы в районе проведения.

Материал и оборудование: лопата, нож, мешочки или плотная бумага, пинцет, этикетки, линейка, фотокамера.

Последовательность выполнения работы:

1. *Выбор места почвенного разреза.* Почвенные разрезы следует закладывать в наиболее характерном для данной территории месте. Нужно избегать расположения вблизи дорог, рядом с обочинами канав, вблизи мест, где проводились земляные работы.
2. *Выполнение разреза.* После того как выбрано место для разреза, учащиеся намечают лопатой на поверхности почвы прямоугольник длиной 150 – 180 см и шириной 60-80 см. Разрезы должны быть таковы, чтобы в него можно было свободно опускаться, работать в нем и выходить обратно. Три стенки разреза делают вертикальными, а четвертую со ступеньками; передняя стенка разреза должна быть обращена к солнцу (чтобы лучше видеть окраску и деление профиля почвы на горизонты). При выкапывании почвы её следует выбрасывать на боковые (длинные) стороны, причем дерновый или пахотный слой выбрасывают на одну сторону, а нижние слои – на другую сторону разреза, чтобы не смешивать с верхним плодородным слоем. После выполнения разреза учащиеся приступают к его изучению и описанию.
3. *Описание разреза.* Вначале учащиеся выделяют почвенные горизонты, измеряют их мощность, затем описывают и зарисовывают их окраску, влажность, механический состав, структуру, сложение, включение, характер и количество корней растений, следы деятельности почвенной фауны. После описания профиля нужно дать полное название почвы с указанием ее потенциального плодородия (с помощью специалистов агрохимической службы районов). Эти сведения заносят в полевой журнал, где описывают факторы почвообразования – рельеф и растительность.
4. *Отбор почвенных проб* проводится для оформлений экспозиции школьного музея, а также для их последующего изучения в лаборатории. Образцы берут из лицевой зачищенной стенки почвенного разреза, и средней части одного горизонта. Масса каждого образца должна быть не менее 0,5 кг. Образец помещают в матерчатый мешочек вместе с этикеткой, где указывают район, хозяйство, номер разреза, название почвы, горизонт, глубину взятия образца, дату, фамилии учащихся. Этикетка заполняется только простым (мягким) карандашом. Все отобранные образцы необходимо объединить (связать) по разрезам и просушить.
5. *Завершение работы.* После описания почвенного разреза и отбора почвенных образцов. Разрез сразу же засыпают. Преподаватель должен проследить, чтобы засыпку ямы учащиеся проводили в последовательности

обратной ее выкапыванию, а по мере заполнения ямы грунт уплотняют. Вся выброшенная из ямы почва должна быть полностью помещена обратно.

Практическая работа **Механический состав почвы (1 час)**

Цель работы: овладеть методами определения механического состава почвы в полевых условиях.

Материал и оборудование: образцы почвы различного механического состава, сосуд с водой.

1. Подготовка почвенного образца. В полевых условиях механический состав почвы, т.е. соотношение в ней глубины и песка, определяют методом скатывания почвы в шнур. Из образца почвы, взятого для анализа, учащиеся удаляют камни, корни, останки животных и др. слегка смачивают водой, разминают, а затем раскатывают между ладонями в шнур.
2. Анализ образца. Глинистые почвы свободно скатываются в шнур толщиной до 2 мм. Причем этот шнур может быть изогнут в круг диаметром 3 см. Средние суглинки скатываются в более толстый шнур – 3-4 мм, а при попытке изогнуть его, шнур образует трещину. Легкие суглинки с трудом скатываются в толстый и непрочный шнур. Песчаные и супесчаные почвы в шнур не скатываются.
3. Посредством растирания сухого комочка почвы на ладони руки также можно определить к какой разновидности она относится. Так, почвы, богатые глиной, (тяжелые и средние суглинки) почти полностью растираются на ладони в пыль; супесчаные и песчаные разновидности дают четкое ощущение песка, который слегка царапает кожу, не растирается в пыль и хорошо заметен на глаз (табл. см. ниже).

Показатели механического состава почвы при определении визуально и на ощупь

Разновидность почвы	Ощущение при растирании почвы	Состояние сухой почвы	Состояние влажной почвы	Отношение к скатыванию в шнур
Песок	Песчаная масса	Сыпучее	Текучая масса и «плывун»	В шнур не скатывается
Супесь	В основном песок, незначительное количество глинистых частиц	Комья легко рападаются при надавливании	непластичное	При скатывании распадётся на кусочки
Суглинок легкий	Неоднородная масса, значительное количество глинистых	Комья в руке разрушаются с небольшим усилием	Слабо пластичное	Образует шнур, легко распадающийся на дольки

	частиц			
Суглинок средний	Одинаковой количество песка и глины	Сухие комья в руке разрушаются с трудом	Пластичное	Формируется сплошной шнур, при свертывании в колечко распадается.
Суглинок тяжелый	Небольшая примесь песка	Сухие комья, сжатые в руке, очень трудно размять	Хорошо пластичное	Легко скатывается в шнур, при свертывании дает трещины.
Глина	Однородная тонкая масса	Сухие комья очень твердые	Хорошо пластичное, липкое	Тонкий шнур, легко свертывается в колечко, не растрескивается.

Список литературы для педагога

- Алексеев С. В., Каррыев Б.Б. Введение в агроэкологию (пособие для учителя). СПб.: Крисмас+, 1999.
- Ганжара Н. Ф. Практикум по почвоведению. М.: Агроконсалт, 2002.
- Кузнецов М. С., Глазунов Г. П. Эрозия и охрана почв. М.: Изд-во МГУ, 1996.
- Овощеводство. Под ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. М.: Колос, 2002.
- Плодоводство. Под ред. В. А. Потапова и Ф. Н. Пильщикова. М.: Колос, 2000.
- Практикум по общему земледелию. Под ред. В. Г. Витязева. М.: Дашков и К, 2005.
- Смирнов П.М., Муравин Э.А. Агрохимия. – М.:Колос, 1991
- Шапиро Я.С. – Агроэкология: учебное пособие. - – СПб. : Проспект Науки, 2020. – 280 с.

Список литературы для учащихся

- Анашкина Е.Н. Веселая ботаника, Ярославль, 1998
- Артамонов В.И. Занимательная физиология растений. - М.: ВО Агропромиздат, 1991. - 336 с.
- Головкин Б.Н. «Я познаю мир». Загадочные растения. Детская энциклопедия. 2015
- Рохлов В.М. Занимательная ботаника, М., 1999
- Черников В. А. и др. Агроэкология. – М.: Колос, 2000.