

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с. Кстинино
Кирово-Чепецкого района Кировской области**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Первые шаги в исследовании»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):
Ласкина Наталья Анатольевна,
педагог дополнительного образования

с. Кстинино, 2023 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка... ..	3
2.	Учебный (тематический) план	8
3.	Содержание учебного (тематического) плана.....	10
4.	Формы контроля и оценочные материалы.....	20
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	21
6.	Список литературы.....	23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первые шаги в исследовании» (далее – Программа) естественно-научной направленности, направлена на формирование у обучающихся навыков системного мышления, развитие организаторских, интеллектуальных и творческих способностей.

Быстрый рост населения Земли создал большие проблемы с обеспечением его продовольствием. Хотя «зелёная революция» позволила в 2-3 раза увеличить урожайность основных культур, а генетически модифицированные растения – облегчить борьбу с болезнями, вредителями и неблагоприятными условиями, основные проблемы – ухудшение плодородия почв из-за неправильной обработки и зависимость урожаев от погодных и климатических условий не решены. Из-за изменения климата и из-за неправильной обработки почв площади плодородных земель постоянно сокращаются. При этом значительное увеличение городского населения приводит к тому, что традиционное сельское хозяйство уже с трудом справляется с задачей обеспечения городов продовольствием и нуждается в дополнении. Таким дополнением должны стать новые технологии, которые позволяют в городских условиях без использования земли, экономя ресурсы, выращивать растения и получать урожай. Последние десятилетия получили развитие технологии внегрунтового растениеводства – гидропоника, аквапоника и аэропоника. Они позволяют в несколько раз увеличить урожайность, сократить до десяти раз потребление воды и до четырех раз – удобрений, лучше защитить растения от болезней, не зависеть от погодных и климатических условий и получать продукцию круглогодично. Эти технологии называют сити-фермерством (городским фермерством).

Актуальность Программы обусловлена перспективностью профессией сити-фермер. Обучающиеся получают знание основ сельского хозяйства, навыки работы с техникой и оборудованием.

Новизна Программы заключается в том, что в ней предлагается расширенное изучение и практическое использование новейших технологий выращивания овощных растений.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что занятия способствуют развитию познавательной и творческой активности обучающихся, направлены на интеллектуальное и эмоциональное развитие, формируют умения и навыки практической и исследовательской деятельности, помогают в профессиональном самоопределении и привлечении к современному фермерскому хозяйству.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, сочетающим в себе возможность получения обучающимися теоретических знаний и освоения практических навыков в области ведения фермерского хозяйства.

Программа является практико-ориентированной, полученные знания могут применяться в дальнейшей жизни, что способствует их социальной адаптации обучающихся.

Нормативно-правовое обеспечение Программы

Настоящая программа разработана на основе следующих нормативных документов:

Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242);

Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020 года «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года №816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных

технологий при реализации образовательных программ»;

Цель Программы – ознакомить обучающихся с современными методами организации и ведения фермерского хозяйства.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи Программы Обучающие:

- сформировать начальные знания по основам грамотного ведения современного сити-фермерского хозяйства;
- обучить применять на практике теоретические знания по основам гидропоники;
- сформировать представление о растениеводстве как о науке и об овощных культурах, их происхождении, способах выращивания;
- сформировать навыки и умения по уходу за культурными растениями;
- обучить применению методов гидропоники в выращивании культурных растений;
- обучить работать с химическим и биологическим оборудованием;
- сформировать навыки поиска информации, работы со специальной литературой.

Развивающие:

- развить умения и навыки самостоятельного планирования деятельности, работы на результат;
- развить коммуникативные навыки обучающихся;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;

- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Воспитательные:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению естественных наук;
- содействовать воспитанию экологической культуры;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению;
- содействовать воспитанию интереса к профессиям, связанным с сити фермерством.

Категория обучающихся

Занятия по Программе ведутся в разновозрастных группах, скомплектованных из обучающихся 10-14 лет.

Сроки реализации

Программа рассчитана на один год обучения. Общее количество часов в год составляет 64 часа.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа. Всего 2 часа в неделю. Программа включает в себя теоретические и практические занятия. При освоении Программы применяются различные формы организации занятий: групповая, парная, индивидуальная. При выполнении самостоятельной работы на дому и с целью поддержки обучающихся с особыми познавательными запросами могут использоваться дистанционные формы обучения: вебинар, просмотр учебного фильма, участие в конкурсных мероприятиях в сети Интернет.

Планируемые результаты освоения Программы

Предметные результаты:

- приобретены знания о видах и системах гидропоники, гидропонных

установках и видах гидропонных субстратов;

- имеют представления о системах освещения и аэрации;
- сформированы навыки выращивания овощных культур на гидропонной основе;
- расширены знания по профессиям будущего в области сельского хозяйства 2020-2030 гг. на основе «Атласа новых профессий»;
- сформированы знания о правилах техники безопасности при работе в лабораториях и на учебно-опытном участке.

Метапредметные результаты:

- сформированы навыки пользования учебной, научной, научно-популярной литературой, электронными ресурсами для получения необходимой информации;
- развиты умения логического мышления и способности аргументировано отстаивать свое мнение по конкретному вопросу;
- развиты умения самостоятельно подбирать источники информации, экспериментальные методы и средства решения задач по теме исследования и выполнять опытнические и исследовательские проекты;
- созданы условия для развития памяти, внимания, пространственного воображения;
- созданы условия для развития коммуникативных навыков и совместной деятельности в коллективе;
- сформированы навыки практической научно-исследовательской деятельности обучающихся;
- умение работать с интернет-ресурсами, обрабатывать, систематизировать и предоставлять информацию с использованием информационных технологий.

Личностные результаты:

- сформировано чувство гражданской ответственности и неравнодушного отношения к проблемам окружающего мира;
- созданы условия для формирования межличностных отношений, направленных на создание в коллективе группы дружественной и непринужденной обстановки;
- приобретены стремления доброго отношения к окружающему миру и экологической культуре;
- приобретены такие личностные качества, как: трудолюбие, внимательность, усидчивость и аккуратность.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Сити фермерство	2	2		
1.1.	Вводное занятие. Экологические проблемы Земли и пути их решения	1	1		Опрос
1.2.	Городские и сельские жители: друзья или соперники. Сити-фермер – профессия будущего	1	1		Опрос

2.	Растения и условия их выращивания	11	7	4	
2.1.	Растения и их роль в жизни человека	1	1		Текущий контроль Тест
2.2.	Растения и почва. Гидропоника	2	1	1	Текущий контроль Опрос
2.3.	Экология растений	1	1		Опрос
2.4.	Области применения сити фермерства	1	1		Опрос
2.5.	Критерии отбора растений для сити-фермерства	2	1	1	Текущий контроль. Практикум
2.6.	Подготовка семян к посеву	2	1	1	Текущий контроль. Опрос
2.7.	Выращивание рассады	2	1	1	Текущий контроль. Тест

3.	Гидропоника: виды, субстраты, условия	7	4	3	
3.1.	Виды гидропоники	1	1		Опрос
3.2.	Системы гидропоники и гидропонные установки	2	1	1	Опрос
3.3.	Системы освещения и аэрации	2	1	1	Текущий контроль. Самостоятельная работа
3.4.	Гидропонные субстраты	2	1	1	Текущий контроль. Практикум
4.	Питательные растворы для растений	17	6	11	
4.1.	Как и чем питаются растения	2	1	1	Опрос
4.2.	Приготовление питательных растворов	2	1	1	Опрос
4.3.	Качественное обнаружение питательных элементов	2	1	1	Тестирование
4.4.	Дефицит или переизбыток элементов питания и рост растений	3	1	2	Опрос
4.5.	Питательные растворы для выращивания растений без почвы	5	1	4	Промежуточный контроль. Самостоятельная работа
4.6.	Параметры питательного раствора и их мониторинг	3	1	2	Текущий контроль. Практикум
5.	Технология выращивания агрокультур в гидропонных установках	25	4	21	
5.1.	Выращивание томатов	7	1	6	Текущий контроль. Самостоятельная работа

5.2.	Клубника на гидропонике	6	1	5	Текущий контроль. Самостоятельная работа
5.3.	Огурцы на гидропонике	7	1	6	Текущий контроль. Самостоятельная работа
5.4.	Зеленые культуры	5	1	4	Текущий контроль. Самостоятельная работа
6.	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация. Соревнование
	ИТОГО	64	23	41	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Земледелие и сити-фермерство

Тема 1.1. Вводное занятие. Экологические проблемы Земли и пути их решения

Теория. Вводный инструктаж по технике безопасности, правила работы в химической лаборатории. Вводный контроль, вводное тестирование. Знакомство с программой. Экологические проблемы Земли и пути их решения: что такое наша планета с точки зрения экологии. Экологические проблемы природные (естественные) и искусственные. Почему экологические проблемы возникли только сейчас. Какие виды деятельности человека больше всего опасны для экологии.

Практика. Просмотр учебного фильма «Глобальные проблемы Земли».

Тема 1.2. Городские и сельские жители: друзья или соперники

Теория. Почва и человек. Плодородие почвы. Рост населения Земли и проблемы продовольствия. Закон затухающего плодородия – правда и вымысел. Причины проблем с продовольствием: рост городского населения, затрат на

производство продуктов, цен при перепродажах, развитие технологий и борьба против загрязнения окружающей среды.

Практика. Проведение беседы-диспута «Как прокормить население Земли».

Оборудование. Ноутбук (с программным обеспечением).

Форма контроля. Опрос.

Сити-фермер – профессия будущего

Теория. Причины возникновения профессии, её актуальность: современное состояние земледелия (борьба за плодородие почвы, защита растений, разрушение почвенного покрова) и экология. Преимущества сити-фермерства: стерильность выращивания; экономия площади; отказ от использования почвы; снижение затрат на единицу продукции. Недостатки: ограниченное количество культур; снижение качества продукции; высокие начальные затраты.

Практика. Просмотр учебного фильма «Сити-фермер». Тест «Что нужно знать, чтобы стать сити-фермером».

Оборудование. Ноутбук. Комплект лабораторного оборудования «Сельскохозяйственные культуры».

Формы контроля. Опрос, текущий контроль, тестирование.

Раздел 2. Растения и условия их выращивания

Тема 2.1. Растения и их роль в жизни человека

Теория. Значение растений в жизни человека. Культурные растения (агрокультуры) и их классификация. История возделывания культурных растений. Основные овощные культуры и их особенности.

Практика. Тест «Классификация культурных растений».

Оборудование. Ноутбук (с программным обеспечением).

Форма контроля. Опрос.

Тема 2.2. Растения и почва. Гидропоника

Теория. Содружество растения и почвы. Откуда в почве берутся питательные вещества: история вопроса, роль микроорганизмов в накоплении питательных веществ. Виды почв. Как растения приспособлены к росту в почве: особенности строения корневой системы в разных почвенных условиях и их влияние на развитие растения. Растения без почвы: как обеспечить необходимые условия для жизнедеятельности. История возникновения гидропоники как направления практической биологии. Отчего гидропоникой стали заниматься только в XXI веке. Сити-фермерство и космос.

Практика. Изучение строения корневой системы под микроскопом. Опрос «Роль корней в питании растений».

Оборудование. Ноутбук (с программным обеспечением). Гидропонная установка.

Форма контроля. Текущий контроль. Опрос.

Тема 2.3. Экология растений

Теория. Факторы окружающей среды – воздух, вода, свет – и их роль в жизни растений. Растения в дикой природе, саду и теплице: особенности. Жизненное пространство: влияние на жизнедеятельность, здоровье и питание растений. Искусственные (контролируемые) условия жизни растений и оборудование для их создания: для чего необходимы.

Практика. Практикум. Знакомство с устройством измерительных приборов. Измерение уровня освещённости, pH и влажности субстрата и воздуха.

Оборудование. Комплект лабораторного оборудования «Растения и их среда обитания».

Форма контроля. Опрос.

Тема 2.4. Области применения сити-фермерства

Теория. Овощеводство (микрорельеф, зеленые листовые культуры, корнеплоды). Овощные (томаты, огурцы). Ягодничество. Декоративное цветоводство, дизайн помещений. Особенности выращивания культур в зависимости от планируемого результата (зелень на срез, плоды, цветы, озеленение помещений): продолжительность, условия выращивания, особенности ухода.

Практика. Практикум «Подбор культур в зависимости от условий выращивания, особенностей ухода и планируемого результата».

Оборудование. Проращиватель семян и микрорельефа.

Форма контроля. Опрос.

Тема 2.5. Критерии отбора растений для сити-фермерства

Теория. Семена как основа жизни растений и начало отсчета в циклической работе сити-фермера. Плодовые и овощные культуры (томат, огурец, баклажаны, перцы, земляника, цитрусовые). Пряно-лиственные зеленые (петрушка, укроп, салат, базилик, кресс-салат). Декоративно-лиственные (папоротники, аспидистры, драцены, кордилины, колеусы, фикусы). Цветочно-декоративные (пеларгония, нарциссы, тюльпаны, крокусы, розы).

Критерии отбора растений. По направлению: продовольственное, рассада, внутреннее озеленение. По продолжительности выращивания. По отношению к условиям выращивания: освещённость, высота растения, устойчивость к повышенной влажности. Правила хранения семян.

Практика. Практикум «Выбор семян растений для выращивания в соответствии с критериями».

Оборудование. Комплект для естественнонаучного практикума.

Форма контроля. Практикум, опрос.

Тема 2.6. Подготовка семян к посеву

Теория. Определение всхожести семян. Отбор семян – обнаружение и отбраковка нежизнеспособных семян с помощью солевого раствора. Сортировка и калибровка семян. Дезинфекция семян. Гидротермическая обработка. Режим прогревания семян для различных овощных культур. Химическое протравливание.

Режим обеззараживания семян для различных овощных культур раствором перманганата калия. Замачивание в растворе, содержащем биологически активные вещества (эпин, гумат, циркон, сок алоэ). Состав раствора. Режим замачивания. Барботирование – обогащение раствора кислородом. Оптимальная продолжительность барботирования семян тех или иных культур. Проращивание и яровизация семян. Закаливание семян. Два способа: выдержка при переменной температуре или кратковременное промораживание. Дражирование семян – покрытие специальной смесью из клеящего компонента и питательных веществ. Пескование.

Практика. Опрос «Этапы подготовки семян к посадке».

Оборудование. Комплект для естественнонаучного практикума

Форма контроля. Текущий контроль, опрос.

Тема 2.7. Выращивание рассады

Теория. Технология выращивания рассады. Отбор правильной рассады, приёмы пикировки и пересадки в грунт. Принципы ухода: полив, удобрение. Оптимальная площадь, виды контейнеров, сроки и приёмы посадки. Закалка рассады. Сроки и приёмы ухода за растениями: рыхление почвы, окучивание, прореживание всходов, полив.

Практика. Тест «Первичный уход. Сроки и приёмы ухода за растениями».

Оборудование. Проращиватель семян и микрорзелени, измеритель минерализации воды.

Формы контроля. Опрос, текущий контроль, тестирование, практикум.

Раздел 3. Гидропоника: виды, субстраты, условия

Тема 3.1. Виды гидропоники

Теория. Виды, особенности, области применения, перспективы. Агрегатопоника – выращивание растений на гранулированных твердых субстратах с

небольшой влагоемкостью и периодическим смачиванием субстрата и корней растений питательным раствором. Хемопоника – метод, базирующийся на использовании в качестве субстрата следующих видов органических материалов: верховой торф со степенью разложения 30%, сфагновый мох, древесная кора, опилки, рисовая шелуха, отходы хлопчатника и др.

Ионитопоника – выращивание растений на ионообменных материалах. Аэрогидропоника (аэропоника) – метод, базирующийся на оксигенации воды путем прохождения ее через воздух. Для этого применяются воздушные или водяные насосы. Гидрокультура (водная культура) – метод, при котором растения укореняются в толстом слое субстрата, а обеспечение растений питательным раствором производится обычным поливом сверху. Хайпоника – метод, базирующийся на применении современного оборудования, позволяющего создать наиболее благоприятные условия для роста и максимальной реализации генетического потенциала растения.

Оборудование. Ноутбук, комплект лабораторного оборудования «Растения и их среда обитания».

Форма контроля. Опрос.

Тема 3.2. Системы гидропоники и гидропонные установки

Теория. Системы гидропоники: пассивные, периодического затопления, капельного орошения плавающей платформы/глубоководная культура (DWC). Техника питательного слоя (NFT), Техника глубинного потока (DFT). Вертикальное выращивание. Метод голландского ведра. Магазинные и самодельные установки. Установки: «CubePot»; «Аэросад»; «Домашняя микрозелень»; «AquaPot»; «Биопоник 3»; «HydroComplex 24». Особенности. Назначение. Самодельные гидропонные установки. Необходимый материал: пластиковые бутылки/пластиковые трубы; приборы (термометры, аэраторы, освещение). Приёмы и средства для обработки и обеззараживания гидропонных ячеек.

Практика. Практикум. «Знакомство с устройством и принципами работы гидропонных установок».

Оборудование. Гидропонная установка.

Форма контроля. Опрос.

Тема 3.3. Системы освещения и аэрации

Теория. Свет. Влияние света на развитие растений: яркость (светолюбивые, тенелюбивые), продолжительность освещения (длиннодневные, короткодневные). Особенности роста и развития при различной длине дня. Спектры света (длина волны) и их влияние на растения в разных фазах развития. Фотосинтетическая активная радиация (далее –ФАР). Интенсивность освещения. Разновидности ламп. Аэрация питательного раствора. Значение. Простые системы аэрации. Аэрация на принципе эффекта Вентури.

Практика. Самостоятельная работа. Создание системы освещения гидропонной установки из светодиодных гирлянд. Определение минимально необходимой освещённости.

Оборудование. Стеллажи для рассады с подсветкой. Комплект для естественнонаучного практикума

Форма контроля. Текущий контроль, самостоятельная работа.

Тема 3.4. Гидропонные субстраты

Теория. Субстрат – заменитель почвы. Деление гидропонных субстратов. Неорганические гидропонные субстраты: минеральная вата, лавовые породы, пемза, перлит, вермикулит, гравий, гранитный щебень, песок, керамзит, цеолиты, гидрогель. Особенности и преимущества. Органические гидропонные субстраты: опилки, кокосовая койра, торфяной мох. Особенности и преимущества. Беспочвенные смеси. Вода. Особенности и преимущества.

Практика. Тест «Свойства различных субстратов».

Оборудование. Гидропонная установка, цифровой микроскоп.

Формы контроля. Опрос, текущий контроль, тестирование, практикум, самостоятельная работа.

Раздел 4. Питательные растворы для растений

Тема 4.1. Как и чем питаются растения

Теория. Условия, необходимые для роста и развития растений. Способы питания живых организмов: автотрофы и гетеротрофы. Листья и корни, их строение и функции. Раздельное питание. Воздушное питание растений: углерод и кислород (листья). Минеральное питание растений: макро- и микроэлементы (корни). Макроэлементы: азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера. Микроэлементы: железо, бор, марганец, медь, цинк. Их роль в жизни растений. Источники микро- и макроэлементов для питания растений. Вынос питательных веществ из почвы разными культурными растениями и способы их пополнения. «Повара» для растений (микробы, грибы, черви). Почему растения «едят» только растворимые вещества; ионы химических веществ. Признаки недостаточного питания растений отдельными микро- и макроэлементами.

Практика. Просмотр учебного фильма «Питание растений».

Оборудование. Гидропонная установка, прибор контроля параметров почвы.

Формы контроля. Опрос.

Тема 4.2. Приготовление питательных растворов

Теория. Питательные растворы: маточные растворы, рабочие растворы. Правила и техника безопасности работы с химическими веществами. Способы растворения химических веществ. Раздельное растворение. Хранение маточных и рабочих растворов. Приготовление рабочего раствора: последовательность растворения макроэлементов (сернокислый магний – селитра – натрий хлорид – аммоний фосфорнокислый) и микроэлементов.

Практика. Практикум. Приготовление рабочего раствора с дефицитом одного из питательных элементов (азот, фосфор, калий). Высадка рассады в гидропонные ячейки с этими растворами для изучения особенностей роста.

Оборудование. Гидропонная установка, стеллажи для рассады с подсветкой, прибор контроля параметров почвы.

Формы контроля. Опрос.

Тема 4.3. Качественное обнаружение питательных элементов

Теория. Качественное обнаружение питательных элементов карбонатов кальция и магния в золе. Состав золы растений. Качественное обнаружение карбоната калия в золе. Качественное обнаружение фосфатов в золе. Качественное определение азота. Встречающиеся в быту материалы, из которых могут быть получены соли азотной кислоты. Встречающиеся в быту материалы, из которых могут быть получены калийные соли. Встречающиеся в быту материалы, из которых могут быть получены кальциевые соли. Питательные растворы из домашних химикатов.

Практика. Практикум. Составление питательной смеси Кнопа и Чеснокова для рассады овощных культур.

Оборудование. Прибор контроля параметров почвы, ноутбук.

Формы контроля. Опрос, тестирование.

Тема 4.4. Дефицит или переизбыток элементов питания и рост растений

Теория. Дефицит элементов питания и рост растений. Бочка Либиха. Как влияет недостаток питательных элементов на растение и урожай. Признаки дефицита. Проявления признаков дефицита на разных органах растения. Болезни растений. Переизбыток элементов питания. Проявления признаков переизбытка на разных органах растения.

Практика. Практикум. Сравнение роста растений на полной питательной среде и с дефицитом одного из питательных элементов (азот, фосфор, калий, кальций). Составление таблицы проявления признаков дефицита на разных органах растения.

Оборудование. Комплект для естественнонаучного практикума.

Формы контроля. Опрос.

Тема 4.5. Питательные растворы для выращивания растений без почвы

Теория. Виды питательных растворов для гидропоники. Контроль раствора для гидропоники. Готовые растворы. Приготовление раствора своими руками.

Питательные растворы для различных культур. Растворы для растений, требующих рН больше или меньше 6,5. Правила подбора питательных растворов. Раствор Кнопа, Хогланда. Содержание макроэлементов питания растений в питательных растворах.

Практика. Самостоятельная работа. Расчёт питательных смесей для выращиваемых растений.

Оборудование. Гидропонная установка, Рн-метр.

Формы контроля. Самостоятельная работа.

Тема 4.6. Параметры питательного раствора и их мониторинг

Теория. Параметры питательного раствора и их мониторинг. Жёсткость (минерализация), рН, электропроводность. Буферность растворов. Хелаты и их роль в поддержании уровня рН. Индикаторы. Приборы для определения этих показателей: рН-метр, кондуктометр, ТДС-метр. Правила работы с приборами.

Практика. Практикум. Определение рН, электропроводности раствора.

Оборудование. Рн-метр

Формы контроля. Опрос, текущий контроль, тестирование, практикум, самостоятельная работа.

Раздел 5. Технология выращивания агрокультур в гидропонных установках

Тема 5.1. Выращивание томатов

Теория. Подбор сортов для выращивания: детерминантные, полудетерминантные и индетерминантные сорта. Способы получения рассады. Выращивание в разных субстратах: минеральная вата, вермикулит, перлит, гредишные отходы. Питательные растворы. Уход за растениями. Болезни томатов и меры борьбы с ними.

Практика. Подготовка и укладка семян томатов («Дружок F 1», «Новичок», «Аляска», «Гаврош») в специальные пробочные брикеты. Перекладка брикетов с

саженцами на бок. Наполнение горшков гидропонной системы субстратом. Подготовка питательного раствора. Пересадка ростков в горшки с субстратом. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Подвязка. Опыление. Контроль здоровья томатов. Получение урожая. Цикл 100 дней.

Оборудование. Гидропонная установка.

Формы контроля. Самостоятельная работа.

Тема 5.2. Клубника на гидропонике

Теория. Выбор сортов. Отбор рассады для посадки: правила выбора рожков (розеток). Семенное размножение рассады на гидропонике. Выбор способа выращивания: питательный раствор, капельный полив в субстрате, водная культура. Особенности ухода. Подготовка к сбору урожая: удаление первых цветков, удаление усов, ограничение плодоношения.

Практика. Высадка рассады клубники («Фреска F 1», «Желтое чудо») в ячейки, наполненные субстратом гидропонной системы. Наблюдение за рассадой. Подача питательного раствора. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность, влажность). Опыление. Получение урожая. Цикл 60 дней.

Оборудование. Гидропонная установка.

Формы контроля. Самостоятельная работа.

Тема 5.3. Огурцы на гидропонике

Теория. Подбор сортов для выращивания: раннеспелые и среднеспелые сорта, сорта для выращивания в теплицах. Способы получения рассады. Выращивание в разных субстратах: минеральная вата, вермикулит, водная культура. Получение рассады: питательные смеси. Культивирование огурцов: питательные смеси, опоры для растений. Уход за растениями: прищипка, подвязка плетей, регулирование цветения. Болезни огурцов и меры борьбы с ними.

Практика. Подготовка и укладка семян огурцов («Лилипут») в специальные пробочные брикеты. Наполнение горшков гидропонной системы субстратом (торф и минеральная вата). Подготовка питательного раствора. Пересадка ростков в

горшки с субстратом. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Подвязка. Опыление. Контроль здоровья огурцов. Получение урожая. Цикл 40 дней.

Оборудование. Гидропонная установка.

Формы контроля. Самостоятельная работа

Тема 5.4. Зеленые культуры

Теория. Особенности гидропонных установок для зеленых культур: устройство. Подготовка рассады. Приёмы высадки рассады в гидропонную установку. Условия выращивания: температура, освещение, питательные растворы.

Практика. Подготовка ячеек гидропонной установки. Заполнение ячеек субстратом (смесь торфа и перлита). Посев семян салата («Старфайтер», «Мурай»), укропа («Кибрай») и шпината («Матодор»). Полив. Маркировка. Проращивание. Контроль температуры и освещенности. Полив и подкормка. Подготовка питательного раствора. Выращивание. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Получение урожая. Цикл 30 дней.

Оборудование. Гидропонная установка.

Формы контроля. Текущий контроль и самостоятельная работа.

Раздел 6. Итоговая аттестация. Соревнования

Практика. Участие в конкурсах

Формы контроля. Соревнования

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе. В ходе практической деятельности педагог тактично контролирует, советует, направляет обучающихся.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по окончании изучения каждой темы – выполнением практических заданий. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме теста.

Итоговый контроль проходит в конце учебного года – в форме зачетной работы.

Формы проведения аттестации:

- тест;
- практикум;
- опрос;
- самостоятельная работа;
- соревнование.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы строится на применении активных методов обучения, что обеспечивает логический переход от изучения теоретических основ сити-фермерства к проведению практических работ в данной области.

Основная форма проведения занятия – занятие комбинированное, состоящее из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Подобная организация обучения способствует развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся.

Материально-технические условия реализации Программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. Для успешного проведения занятий и выполнения программы в наличии следующее оборудование:

№ п/п	Наименование движимого имущества	Ед. изм.	Количество
1	Цифровой микроскоп	штука	1
2	Гидропонная установка	штука	1
3	Комплект лабораторного оборудования «Сельскохозяйственные культуры»	штука	1
4	рН-метр	штука	1
5	Ноутбук	штука	1
6	Компьютерная мышь	штука	1
7	ПО «Операционная система»	штука	1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагогов:

- Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. - М.: Вербум-М, 2019.
- Вовк А.Н., Шкрабак В.С. Охрана труда в растениеводстве. - М.: Редакция журнала «Охрана труда», 2019. – 176 с.
- Кураченко, Н.Л. Полевая учебная практика по почвоведению: метод. указания. –2-е изд., испр. и доп. [Электронный ресурс]
Н.Л.Кураченко; Краснояр.гос. аграр. ун-т. -Красноярск, 2017. – 24 с
- Лыков А.М. Земледелие с почвоведением. - М.: Агропромиздат, 2018. – 464 с.
- Мамонтов, В.Г. Общее почвоведение / В.Г. Мамонтов, Н.П. ПановИ.С. Кауричев. – М.: Колос С, 2018. – 455 с.
- Муха, В.Д. Агропочвоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В Муха. – М.: КолосС, 2019. – 528 с.

Список литературы для обучающихся:

- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. –Москва Колос,2017. –с. 262–285.
- Дояренко А. Г. Занимательная агрономия / Дояренко А. Г. -М.: Книга по Требованию, 2017. –192 с.
- Прянишников Д.Н., Якушкин И.В. Растение полевой культуры. М.: Колос, 2018. – 385 с.

Список литературы для родителей:

- Куликовская И.Э. Детское экспериментирование /«Педагогическое общество России», М., 2017 г.
- ЛитвиноваЛ.С. Нравственно-экологическое воспитание школьников: методическое пособие / Л.С. Литвинова, О.Е. Жиренко. - М.: Просвещение, 2018 - 146 с.
- Онегов А. Календарь природы: Пособие для юных натуралистов. - М.: ТЕРРА - Книжный клуб, 2018.