

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ
ОБЛАСТИ ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ВЕРХ-ТУЛИНСКИЙ»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«СИТИ-ФЕРМЕРСТВО»

Направленность естественнонаучная

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год (68 ч.)

Возрастная категория от 10 до 16 лет

Приложение к п. 2.1.ВУ5. к основной образовательной программе

МАОУ Центр образования «Верх-Тулинский»

Автор-составитель:

Калинина В.Е.

г. Новосибирск, 2022 г.

1.1. Пояснительная записка

Рабочая программа для разновозрастного коллектива обучающихся в 5 – 8-х классов составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 287, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05.07.2021 г., рег. номер — 64101) (далее — ФГОС ООО).

Место учебного курса «Сити-фермерство» в учебном плане

Данная программа реализуется во внеурочной деятельности для обучающихся 5-х – 8-х классов в объеме 1 часа в неделю в течение учебного года, может реализовываться концентрированно на профильной смене.

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность программы: Согласно «Атласу новых профессий» профессия Сити-фермерство появится в ближайшее будущее. Специалист по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств на крышах и в зданиях небоскребов крупных городов. Вертикальные фермы – автономные и экологичные конструкции, позволяющие выращивать растения и разводить животных в черте города – повестка ближайшего будущего. Растущее население Земли – а к 2050 году оно может увеличиться еще на два миллиарда человек – требует все больше продовольствия. Сити-фермы призваны создать уникальную городскую среду и помогут в решении проблемы производства эко-продуктов и их реализации без затрат на логистику и дистрибьюторов. Технологические нововведения позволят эффективно обрабатывать площади, используя меньше рабочих рук.

Новизна: В ближайшее время на российском рынке «профессии будущего» – появятся новая специальность в сельском хозяйстве – Сити-фермер. Это значит, что ближайшее будущее потребует от каждого сегодняшнего ученика самостоятельности, инициативности, творческого мышления, способности разбираться в ситуации будущих профессий и находить правильное решение. Сити-фермер – специалист по обустройству и

обслуживанию агропромышленных хозяйств (в том числе выращиванию продуктов питания в специальных теплицах и установках, с использованием гидро-, аэро- и аквапоники и современных технологий ухода за растением: от полива до контроля света.) на крышах и стенах небоскребов крупных городов.

- *адресат программы* – учащиеся, проявляющие интерес к биологической науке, имеющие высокие показатели в освоении биологии 5 – 6 класс;
- *объем программы*: 68 часов;
- *форма обучения*: очная;
- *уровень программы*: базовый;
- *формы реализации образовательной программы* – традиционная;
- *организационные формы обучения* (групповые, индивидуальные или всем составом), в группах одного возраста или разновозрастных группах;
- *режим занятий* – 40 мин., 2 раз в неделю.

1.2. Цели программы

Приобщить учащихся к общечеловеческим ценностям через овладение современными способами и методами основ ведения фермерского хозяйства в условиях города.

Задачи

Обучающие:

- сформировать начальные знания по основам грамотного ведения фермерского хозяйства, с применением их на практике;
- научить применять новейшие технологии в выращивании культурных растений методом гидропоники и аэропоники на практике;
- познакомить с новыми профессиями, связанными с Сити-фермерством.

Развивающие:

- сформировать умения и навыки планировать свою деятельность и работать на результат;
- формировать коммуникативные умения и навыки самоорганизации;
- формировать необходимость к познанию окружающего мира и самого себя;

- сформировать навыки и умения по уходу и содержанию животных, выращиванию экологически чистых кормов;
- способствовать применению знаний и умений в опытно-экспериментальной, исследовательской, проектной деятельности, а также при выборе будущей профессии.

Воспитательные:

- воспитывать у учащихся культуру общения и поведения в социуме, социальную активность, культуру здорового и безопасного образа жизни;
- воспитать любовь к окружающему миру.

1.3. Учебный план

№ п/ п	Название	Количество часов			Формы промежу- точной аттестаци и/контрол ь
		Всего	Теория	Практи- ка	
1	Введение. Знакомство с профессией	1	1		Зачет
2	Земледелие и ситифермерство	6	4	2	Зачет
3	Растения и условия выращивания	30	10	20	Зачет
4	Гидропоника: виды, субстраты, условия	16	8	8	Зачет
5	Питательные растворы	16	8	8	Зачет
6	Заключительное занятие	2	2		Зачет
	Всего	68	34	38	

Содержание учебного плана

1. Введение

Вводное занятие. 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: учебный фильм «Глобальные проблемы Земли».

2. Земледелие и сити-фермерство

Городские и сельские жители: друзья или соперники. 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: беседа-диспут «Как прокормить население Земли».

2.1. Сити-фермер-профессия будущего. Причины возникновения профессии и 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». Викторина «Что нужно знать, чтобы стать сити-фермером».

2.2. Сити-фермерство – компетенция World Skills. Что такое World Skills и JuniorSkills. Цели профессии сити-фермер и необходимые навыки. Знания и умения. Конкурс и условия проведения. Критерии оценки знаний. Модули выполнения заданий.

Практика: просмотр фильма о конкурсе JuniorSkills.

3. Растения и условия их выращивания

3.1. Растения и почва: содружество. Откуда в почве берутся питательные вещества: история вопроса, роль микроорганизмов в накоплении питательных веществ. 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.

Практика: изучение строения корневой системы под микроскопом. Доказательство роли корней питания растений. Корни и сосудистая система.

3.2. Сити-фермерство и гидропоника. История возникновения гидропоники как направления практической биологии. От чего гидропоникой стали заниматься только в 21 веке. Сити-фермерство и космос.

Практика: просмотр учебного фильма «Гидропоника».

3.3. Области применения сити-фермерства: овощеводство (микрорезель, зеленые листовые культуры, корнеплоды), овощные (томаты, огурцы), ягодоводство, декоративное цветоводство, дизайн помещений. Особенности выращивания культур в зависимости от планируемого результата (зелень на срез, плоды, цветы, озеленение помещений): продолжительность, условия выращивания, особенности ухода. Ситифермерство и рыбоводство.

Практика: изучение видового состава культур по направлениям, подбор культур в зависимости от условий.

3.4. Растения для сити-фермерства плодовые и овощные культуры (томат, огурец, баклажаны, перцы, земляника, цитрусовые); пряные и листовые зеленные (петрушка, укроп, салат, базилик, кресс-салат); декоративно-лиственные (папоротники, аспидистры, драцены, кордилины, кактусы, фикусы); цветочно-декоративные (пеларгония, нарциссы, тюльпаны, крокусы, розы); Критерии отбора растений: направление (продовольственное, рассада, внутреннее озеленение); продолжительность выращивания, отношение к условиям выращивания (освещенность, высота растения, устойчивость к повышенной влажности).

Практик: выбор растений для выращивания. Способы определения факторов внешней среды с помощью приборов и гаджетов.

3.5. Экология растений. Факторы окружающей среды – воздух, вода, свет, почва – 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: приборы и измерение ими уровня освещённости, pH и

влажности субстрата и воздуха.

3.6. Размножение растений для сити-фермерства: семенное.

Преимущества и недостатки. Общие правила подготовки семян и рассады овощных культур к посеву. Отбор семян – очистка, обнаружение и отбраковка нежизнеспособных семян, сортировка и калибровка. Химическое и гидротермическое обеззараживание.

Практика: отбор нежизнеспособных семян. Определение всхожести семян. Гидро-термическое обеззараживание семян.

3.7. Подготовка семян к посеву. Подбор и оценка качества семян.

Приёмы и условия закладки семян для проращивания. Предпосевная обработка: закаливание, драпировка, яровизация; стратификация, замачивание, обогащение питательными веществами.

Практика: отбор семян – очистка, обнаружение и отбраковка нежизнеспособных семян томатов, укропа в солевом растворе, сортировка. приёмы проращивания предпосевной обработки зеленых (барботирование, намачивание). **Практика:** Посев микрозелени: выбор видов, подготовка растильни, посадка.

3.8. Размножение растений для сити-фермерства: рассада. Отбор правильной рассады, приёмы пикировки, пересадки в грунт. Принципы ухода: полив, удобрение. Оптимальная площадь, виды контейнеров, сроки и приёмы посадки.

Практика: отбор рассады томатов и огурцов, наполнение контейнеров субстратом, подготовка и пикировка рассады. Первичный уход. Наблюдение за ростом микрозелени.

3.9. Выращивание томатов. Подбор сортов для выращивания: детерминантные, полудетерминантные и индетерминантные сорта. Способы получения рассады. Выращивание в разных субстратах: минеральная вата, вермикулит, водная культура. Получение рассады: питательные смеси. Культивирование томатов: питательные смеси, контроль за ними. Уход за растениями: пасынкование, прищипка цветков. Болезни томатов и меры борьбы с ними.

Практика: подготовка семян, посев семян томатов для получения рассады.

3.10. Зеленные культуры. Особенности гидропонных установок для зеленных культур: устройство. Подготовка рассады. Приёмы высадки

рассады в гидропонную установку. Условия выращивания: температура, освещение, питательные растворы. Сбор продукции.

Практика: подготовка гидропонных ячеек и высадка рассады.

3.11. Земляника на гидропонике. 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: отбор посадочного материала на маточнике, подготовка к посадке, изготовление гидропонных ячеек, посадка земляники.

3.12. Огурцы на гидропонике. Подбор сортов для выращивания: ранней 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 семян, посев семян томатов для получения рассады.

3.13. Луковичные. Подбор видов для выращивания: продовольственные (лук посевной, шнитт-лук, лук-порей), цветочные (тюльпаны, нарциссы, лилии). Гидропонные установки. Выращивание в разных субстратах: минеральная вата, вермикулит, водная культура. Уход за растениями: Болезни огурцов и меры борьбы с ними.

Практика: «луковое дерево»: подготовка гидропонной ячейки, посадка луковиц; размножение лилии в гидропонной установке: подготовка посадочного материала, гидропонной ячейки с перлитом (вермикулитом), посадка деленок.

3.14. Цитрусовые. Подбор видов и сортов для выращивания: лимоны (Павловский, Мейера), кинканы. Особенности выращивания: питательная среда и её pH, объём сосуда, система контроля за питательным раствором, субстрат, особенности ухода за растениями: обрезка, регулирование цветения. Болезни и меры борьбы с ними.

Практика: подготовка саженцев, гидропонной ячейки, посадка в субстрат.

3.15. Декоративно-лиственные культуры: Подбор видов для выращивания. Одиночная выращивание. Групповая посадка растений: учёт особенностей биологии (отношение к освещённости, влажности воздуха), декоративная сочетаемость. Субстраты: минеральная вата, вермикулит, водная культура. Питательные среды. Уход за растениями. Болезни и меры борьбы с ними.

Практика: групповая посадка: выбор растений, подготовка ячейки, субстрата, посадка.

4. Гидропоника: виды, субстраты, условия

4.1. Виды гидропоники: агрегатопоника, хемопоника, Ионитопоника, Аэро-гидропоника, Гидрокультура, Хайпоника. Особенности и области применения. Перспективы направлений.

4.2. Видео урок для ознакомления с системами гидропоники.

4.3. 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.

Практика: изготовление простой гидропонной ячейки. Варианты ячеек. составление вертикальной гидропонной системы из ячеек.

4.4. Гидропонные субстраты: неорганические (минеральная и стекловата; Лавовые породы, Пемза, Перлит; Вермикулит; Гравий, Гранитный щебень, Песок, Керамзит; Цеолиты, Гидрогель. Органические (опилки, кора, мох, пальмовый субстрат. Вода. Обработка и обеззараживание ячеек: приёмы, средства.

Практика: изучение свойств субстратов.

4.5. Гидропонные установки. Магазинные и самодельные установки. Примеры: CubePot, Аэросад, Домашняя микрозелень, Aqua Pot. Самодельные гидропонные установки: материал (пластиковые бутылки, пластиковые трубы), приборы (термометры, аэраторы, освещение). Наблюдение за растениями в разных установках.

Практика: изготовление каскадной гидропонной системы с перлитом и вермикулитом.

4.6. Системы освещения и аэрации. Свет. Влияние света на развитие растений: яркость (светолюбивые, тенелюбивые), продолжительность (длиннодневные, короткодневные) освещения; особенности роста и развития при различной длине дня. Спектры света (длина волны) и их

влияние на растения в разных фазах развития. ФАР. Интенсивность освещения. Разновидности ламп.

Практика: создание системы освещения из светодиодных гирлянд. Определение интенсивности освещения на разном расстоянии от источника света. Определение минимально необходимой освещённости.

4.7. Корневая система и воздух. Аэропоника. Аэрация питательного раствора. Значение. Простые системы аэрации. Аэрация на принципе эффекта Вентури.

Практика: изучение корневой системы растений в питательном растворе.

4.8. Практика: создание простых субстратопонных и гидропонных устройств на основе агрегатопоники (песок, вермикулит, гравий), по методу голландского ведра. Создание вертикальной грядки лука из пластиковой бутылки («луковое, тюльпанное дерево»). Простой питательный раствор на основе комплексного удобрения. Самодельная система капельного полива.

5. Питательные растворы для растений

5.1. Как и чем питаются растения: Растение – посредник между небом и землей. Способы питания живых организмов: авто- и гетеротрофы. Листья и корни, их строение и функции. Раздельное питание: Углерод и кислород (листья), макро- и микроэлементы (корни). Макро- (азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера) и микроэлементы (железо, бор, марганец, медь, цинк), их роль в жизни растений).

Практика: Учебный фильм.

5.2. Понятие о питании растений. Условия, необходимые для роста и развития растений. Воздушное питание растений. Минеральное питание растений. Роль макроэлементов и микроэлементов в жизни растений. Источники микро и макроэлементов для питания растений. Вынос питательных веществ из почвы разными культурными растениями и способы их пополнения. Признаки недостаточного питания растений отдельными микро и макроэлементами.

Практика: определение голодания растений по листьям.

5.3. Химические элементы и вещества. Как растения «едят» химические вещества: «повара» для растений (микробы, грибы, черви), почему растения «едят» только растворимые вещества; ионы химических веществ.

Практика: Проведение качественных реакций, на содержание основных питательных элементов; расчет содержания питательных элементов.

5.4. Приготовление питательных растворов: 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 – селитры – натрий хлорид – аммоний фосфорнокислый) и микроэлементов.

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

5.5. 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: составление питательной смеси Кнопа и Чеснокова для редиса, шпината, водяного кресса (жерухи), рассады овощных культур.

5.6. Дефицит элементов питания и рост растений. Бочка Либиха. Как влияет недостаток питательных элементов на растение и урожай. Признаки дефицита: составление таблицы проявления признаков дефицита на разных органах растения.

Практика: сравнение роста растений на полной питательной среде и с дефицитом одного из питательных элементов (азот, фосфор, калий, кальций).

5.7. Субстраты для выращивания растений без почвы. Растворы для растений, требующих pH больше или меньше 6,5. Правила подбора питательных растворов. Раствор Кнопа, Хоагленда. Относительная инертность субстратов. питательные растворы для гидропоники. Содержания макроэлементов питания растений в питательных растворах.

Практика: Расчёт питательных смесей для растений.

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

6. Заключительное занятие

Конференция. По изученным темам.

1.4. Планируемые результаты

Метапредметные:

- Способствовать формированию навыков системного мышления;
- Способствовать формированию навыков учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- Способствовать формированию и развитию навыков учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- Способствовать формированию приемов работы с информацией (поиск, анализ, обработка и представление);
- Способствовать развитию коммуникативных навыков.

Личностные:

- Создавать условия для формирования и развития навыка самоорганизации при выстраивании учебного процесса;
- Способствовать формированию и развитию умения публичного представления и защиты результатов своей работы;
- Способствовать формированию и развитию навыков экологического мышления;
- Способствовать формированию экологического мышления обучающихся, через изучение принципов охраны природы и рационального природопользования.

Предметные: (5-6 класс)

- Стимулировать познавательную активность обучающихся посредством знакомства с новой перспективной профессией Сити-фермер;
- Познакомить с основами физиологии растений;
- Создавать условия для знакомства с основами агробиологии;

- Познакомить с жизненными формами растений и принципами их классификации.

Предметные: (7-8 класс)

- Стимулировать познавательную активность обучающихся посредством знакомства с новой перспективной профессией Сити-фермер;
- Познакомить с основами физиологии растений;
- Создавать условия для знакомства с основами агробиологии;
- Изучить особенности абиотических и биотических факторов среды и закономерности взаимосвязи растений с окружающей средой;
- Познакомить с жизненными формами растений и принципами их классификации;
- Познакомить с периодическими явлениями в жизни растений;
- Сформировать представление об особенностях биогео- и агробиоценозов.

2.1. Календарный учебный график

№	Содержание раздела
2	Раздел 1. Введение. Знакомство с профессией
1	Введение. Вводные инструктажи по ТБ. Знакомство с профессией
	Земледелие и сити-фермерство
6	Раздел 2. Земледелие и сити-фермерство
30	Раздел 3. Растения и условия выращивания
	Сити-фермерство – профессия будущего
	Проблемы и перспективы сити-фермерства
	Мировые лидеры и области Сити-фермерства

16	Раздел 4. Гидропоника: виды, субстраты, условия
16	Раздел 5. Питательные растворы
2	Раздел 6. Заключительное занятие