

Министерство образования и науки Республики Алтай  
автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Алтай  
«Усть – Коксинский техникум отраслевых технологий»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Наименование программы: « Сити-фермер»

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Объем: 1 год

Форма обучения: очная, очно - заочная с применением дистанционных образовательных технологий

с. Усть-Кокса

2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности по компетенции "Сити-фермерство" адресована обучающимся 1-2 курса и рассчитана на 1 год. Целью данной программы является: вовлечение обучающихся в практико-ориентированную деятельность посредством знакомства с перспективной профессией будущего «Сити-фермерство». Программа рассчитана на обучающихся, проявляющих интерес к проектной деятельности в области агрономии, сельского хозяйства и биотехнологии.

Быстрый рост жителей на Земле (за последние 100 лет количество людей выросло почти в 4 раза – с 1 млрд. до почти 7,5 млрд. человек) 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 погодноклиматических условий не решены. Таким дополнением должны стать новые технологии, которые позволяют в городских условиях, без использования земли, экономя ресурсы, выращивать растения и получать урожай. Так, 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 в расчете на единицу продукции; лучше защитить растений от болезней, не зависеть от погодных и климатических условий, получать продукцию круглогодично. Эти технологии называют сити-фермерством. В нашей стране начата подготовка таких специалистов: в конкурсе WorldSkills участвует компетенция сити-фермера, в 2020 г. профессия сити-фермера появится среди профессий в нашей стране. Отличительной чертой сити-фермерства является применение новых и новейших технологий и оборудования. Это значит, что ближайшее будущее потребует от каждого сегодняшнего обучающегося самостоятельности, инициативности, творческого мышления, способности разбираться в ситуации будущих профессий и находить правильное решение.

Предмет программы: Современное фермерское хозяйство.

**Содержание программы составлено на основе образовательных программ «Сити-фермер»** И.А. Дмитриевой, г. Калининград; <http://maouschool48.ru/upload/docs/citi.pdf>, Авторская программа Шульгина А.Т

«Гидропоника» ; «Сити-фермерство» («Иркутский аграрный техникум», авторы Пальчик А.П. , Анчутик К.Д., Пинигина Н.В., Мартыненко Н.П.

**Новизна программы** в том, что 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 подростка 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.) и даже на крышах и стенах небоскребов крупных городов.

**Актуальность.** Согласно «Атласу новых профессий» профессия Сити-фермерство появилась в 2020 году. Специалист по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств. Вертикальные фермы – автономные и экологичные конструкции, позволяющие выращивать растения и разводить животных на любых площадях и в любых условиях – 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.

**Педагогическая целесообразность** определяется направленностью на организацию социально-полезной деятельности обучающихся, созданием благоприятных условий для развития познавательной и творческой активности.

Программа поможет обучающимся:

- углублению знаний в области агрономии, зоологии, биологии, экологии, географии и придать им практическую направленность;
- достигнуть разноплановых результатов в интеллектуальном и эмоциональном развитии;
- сформировать умения и навыки практической и исследовательской деятельности;
- познакомить с различными новыми профессиями, которые появляются в ближайшем будущем;
- в профессиональном самоопределении и привлечении к трудовой сельскохозяйственной деятельности, современному фермерскому хозяйству

**Цель** – вовлечение обучающихся в практико-ориентированную деятельность посредством знакомства с перспективной профессией "Сити-фермерство".

### **Планируемые результаты освоения курса**

**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.
- 2. Способствовать формированию и развитию умения публичного представления и защиты результатов своей работы.
- 3. 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:(7-8класс)**

- 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

## **Содержание курса**

### **1. Сити-фермерство – профессия будущего**

В Атласе новых профессий обозначена перспективная профессия будущего - Сити-фермер. Фермерство и Сити-фермерство (СФ), в чем разница? Какие особенности? Законченный цикл (начинается покупкой качественных семян и заканчивается доставкой продукции потребителю). Первая коммерческая вертикальная ферма (Сингапур, 2012 год). В настоящее время создание агробоскребов запланировано в Южной Корее, Китае, ОАЭ, США, Франции и других странах.

Ключевой смысл сити-фермерства: маркер пригодности территории, запрос на связанное использование инновационных решений. Зеленая экономика – это точка, где сходятся повышенные требования к топливу, новые системы освещения и транспортировки, новая генетика и т. д. Третий смысл – ситифермерство снижает количество неиспользуемых помещений и земель и тем самым влияет на безопасность городской среды. Четвертый смысл – оно улучшает экологическую ситуацию: если еду производят на месте, то меньше ввозят, а фермерам не нужно ездить далеко, они работают в своем районе.

### **2. Тайна семени**

Семена – как основа жизни растений и начало отсчета в циклической работе сити-фермера. Проведение учебно-исследовательских работ с семенами различных растений. Правила хранения семян. Поиски решения одной из главных проблем современных

фермеров - зависимости от импортных семян. Оформление и защита результатов практических экспериментов. Построение и чтение диаграмм, графиков, оформление таблиц. Презентации проведенных исследований.

Основные понятия: семя, однодольные и двудольные растения, семядоли, эндосперм, плод, околоплодник.

Практические работы:

- Наблюдение за стадиями прорастания семян различных растений.
- Определение процента всхожести семян.
- Определение потребности семян для прорастания в различных факторах

(свет, тепло, вода).

### **3. Основные потребности растений**

Знакомство с основными потребностями растений (свет, вода, углекислый газ, минеральные вещества, почва) для понимания процессов физиологии растений и управления непрерывной работой сити-фермы.

Управление непрерывной работой сити-фермы.

Основные понятия: фотосинтез, свето- и тенелюбивые растения; гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты; аэропоника, гидропоника и аквапоника; Макро- и микроэлементы; ГМО; автономные системы

Практические работы:

- Самостоятельное изучение и представление на слайде альтернативных способов выращивания растений (аэропоника, гидропоника и аквапоника).
- Изучение имеющихся в сети Интернет конструкций «автономных» домашних систем для выращивания растений.

### **4. Направления СФ**

Знакомство с имеющимся опытом современных направлений СФ: городские огороды, сити-фермы на крышах, вертикальные фермы, контейнерные теплицы, теплицы и гроубоксы в помещениях, офисные огороды, домашние системы для выращивания, умные горшки.

Основы предпринимательской деятельности. Известные предприниматели и их секреты успеха. Знакомство с местным опытом развития сити-фермерства.

Основные понятия: предприниматель, бизнес-план, спрос, предложение, реклама, логотип, цена, себестоимость, маржа

Практические работы:

- История происхождения различных культурных растений
- Самостоятельное изучение и представление на слайде современных направлений сити-фермерства. Указать их преимущества и недостатки.

Деловая игра: «Основы предпринимательской деятельности»

### **5. Индивидуальные и групповые проекты**

Прорабатывание перспективных индивидуальных и групповых проектов в области офисного, домашнего и городского фермерства. Защита проектов с использованием компьютерной презентации.

Возможные варианты проектов:

- Этапы и скорость прорастания различных семян.
- Определение количества воды, необходимого для набухания семян.
- Городские огороды. Овощные культуры: история и возраст возделывания, интересные факты (теоретический проект с элементами практических работ).
- Основные разновидности гидропонных систем.
- Космическое растениеводство: космические оранжереи, специфика, перспективы (теоретический проект)

## 6. **Думай. Решай. Размышляй**

Данный блок занятий предполагает проведение интеллектуальных игр и подготовку к участию в различных викторинах, олимпиадах и конкурсах; расширение кругозора в области естественных наук; развитие умений работать в команде, что в дальнейшем позволит перейти к обучению по другим программам эколого-биологической направленности.

### Возможные варианты конкурсов:

- Всероссийский проект «Эврикум» Экспериментальные олимпиады
- Всероссийский заочный конкурс «Интеллект-Экспресс»
- Международный конкурс социально значимых плакатов «Люблю тебя, мой край родной».

## **Введение.**

**1. 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: Работа в Мастерской Сити-фермерство. **II. 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».

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».

1. **Сити-фермерство – компетенция WorldSkills.** 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: **Растения и условия их выращивания**

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. Роль дождевых червей .

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

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

Практика: просмотр учебного фильма «Гидропоника».

1. **Области применения сити-фермерства:** овощеводство (микрозелень, зеленные 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 вермиферма.

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

**Растения для сити-фермерства** плодовые и овощные культуры (томат, огурец, капуста, кабачки, земляника, редис, морковь, картофель); пряные и листовые зеленные (петрушка, укроп, салат, базилик, кресс-салат); декоративно-лиственные (папоротники,); цветочно-декоративные (пеларгония, нарциссы, георгины, флоксы, лилейники,); **Критерии отбора растений:** направление (продовольственное, рассада, внутреннее озеленение); продолжительность выращивания, отношение к условиям выращивания (освещённость, высота растения, устойчивость к повышенной влажности).

Практика. Выбор растений для выращивания. Способы определения факторов внешней среды с помощью приборов и гаджетов.

1. **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.

1. **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.

Гидротермическое обеззараживание семян

1. **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 зеленных (барботирование, намачивание). *Практика:* Посев микрозелени: выбор видов, подготовка растильни, посадка.

1. **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.

1. **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.

1. **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 в рассады.

1. **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.

1. **Огурцы(кабачки) на гидропонике.** Подбор сортов для выращивания: ранне- 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 семян, посев семян для получения рассады.

1. **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 делёнок.

1. **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.

#### IV. Гидропоника: виды, субстраты, условия

1. **Виды гидропонники:** агрегатопоника, хемопоника, Ионитопоника, Аэро-гидропоника, Гидрокультура, Хайпоника. Особенности и области применения. Перспективы направлений.
2. Экскурсия в центр «Сириус» для ознакомления с системами гидропонники..
3. **Системы гидропонники:** 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. Гидропонные субстраты: неорганические** (минеральная истекловата; 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

**5. Гидропонные установки.** Магазиновые и самодельные установки. Примеры: CubePot, Аэросад, Домашняя микрозелень, AquaPot.

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

**6. Системы освещения и аэрации.** Свет. Влияние света на развитие растений: яркость (светлюбивые, 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.

1. 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.

1. **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.

## V. Питательные растворы для растений.

1. **Как и чем питаются растения:** Растение – посредник между небом и землей. Способы питания живых организмов: авто- и гереротрофы. 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.

1. **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

1. **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; расчёт содержания питательных элементов.

1. **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.

1. **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

1. **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)

1. **Субстраты для выращивания растений без почвы.** Растворы для растений, требующих рН 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.

1. **Параметры питательного раствора и их мониторинг.** Жёсткость (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.

### Тематическое планирование

№	Разделы и темы программы	Количество часов		
		всего	теория	практика
	<b>Введение (7 ч.)</b>			
1 – 4	Введение. Вводные инструктажи по ТБ. Знакомство с профессией	4	4	0
5	Земледелие и сити-фермерство	3	2	1
	<b>Сити-фермерство – профессия будущего (5 ч.)</b>			
6	Сити-фермерство – профессия будущего	1	1	0
7 – 8	Проблемы и перспективы сити-фермерства	2	0,5	1,5
9-10	Мировые лидеры и области Сити-фермерства	2	0,5	1,5
	<b>Тайна семени (16 ч.)</b>			
11-12	Особенности строения семян. Их отличия	2	1	1
13-22	Прорастание семян и необходимые для этого условия	10	2	8
23-26	Правила хранения семян	4	1	3

	<b>Основные потребности растений (26 ч.)</b>			
27-28	Потребность растений в свете	2	1	1
29-30	Потребность растений в воде	2	1	1
31-32	Потребность растений в углекислом газе	2	1	1
33-38	Значение почвы в жизни растений	6	2	4
39-48	Гидропоника: виды, субстраты, условия	10	4	6
49-50	Потребность растений в минеральных солях	2	1	1
51-52	Биотехнология	2	2	0
53-67	Управление непрерывной работой сити-фермы.	15	4	11
	<b>Существующие направления Сити-фермерства (22 ч.)</b>			
68-75	Городские огороды	8	2	6
76-90	Современные направления Сити-фермерства	15	9	6
91-98	Основы предпринимательства	8	6	2
	<b>Индивидуальные и групповые проекты (23 ч.)</b>			
99-124	Прорабатывание перспективных индивидуальных и групповых проектов в области сити-фермерства.	25	2	23
	<b>Думай. Решай. Размышляй (16 ч.)</b>			

125-136	Проведение интеллектуальных игр и подготовка к участию в различных викторинах, олимпиадах и конкурсах.	12	2	10
137	Подготовка проектов	1	0	1
138-141	Защита проектов	4	0	3
<b>ИТОГО:</b>		<b>141</b>	<b>49</b>	<b>92</b>