

Министерство образования и науки Тамбовской области  
Тамбовское областное государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение «Жердевская школа-интернат имени Д.В. Семёнова»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « » \_\_\_\_\_ 2023г

Утверждаю  
Директор ТОГБОУ «Жердевская  
школа – интернат имени Д.В.  
Семёнова»  
\_\_\_\_\_ О.С. Паршина  
« » \_\_\_\_\_ 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Юный сити-фермер»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ**

Уровень программы: ознакомительный  
Возраст обучающихся: 7 – 9 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель(разработчик):  
Степанищева Екатерина Сергеевна,  
учитель начальных классов

г. Жердевка

2023год

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>1.</b>	Пояснительная записка	<b>3</b>
<b>2.</b>	Учебный(тематический)план	<b>6</b>
<b>3.</b>	Содержание учебного(тематического)плана	<b>8</b>
<b>4.</b>	Формы контроля и оценочные материалы	<b>16</b>
<b>5.</b>	Организационно- педагогические условия реализации Программы	<b>16</b>
<b>6.</b>	Список литературы	<b>19</b>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный сити-фермер» (далее – Программа) естественно-научной направленности, ознакомительного уровня 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 урожая от погодных и климатических условий нерешены. 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 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 зависят от погодных и климатических условий и получают продукцию круглогодично. Эти технологии и называются сити-фермерством (городским фермерством).

По прогнозам экспертов, профессия сити-фермера в скором времени станет крайне востребованной, поэтому уже сейчас ей уделяется большое внимание.

Программа может быть использована при подготовке к демонстрационному этапу замены, а также к участию в Московском детском чемпионате KidSkills.

**Актуальность Программы** обусловлена перспективностью данной профессии, поскольку сити-фермер занимается проектированием и обустройством городских ферм, дающих возможность жителям крупных городов заниматься садоводством и выращивать органически чистые продукты в пределах города. Обучающиеся получают знания 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 все возможности получения обучающимися теоретических знаний и освоения практических навыков в области ведения фермерского хозяйства.

Данная Программа разработана на основе программы «Агробиология» (разработчик Ерткеева Н.С., педагог дополнительного образования ГБОУ ДОМ ДЮЦЭКТ, г. Москва, 2018 г.).

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

**Цель Программы** – ознакомить обучающихся с современными методами организации и ведения фермерского хозяйства в условиях города.

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 ведения сити-фермерского хозяйства;
- сформировать представление о растениеводстве как науке и о овощных культурах, их происхождении, способах выращивания;
- сформировать навыки и умения по уходу за культурными растениями;
- обучить применению методов гидропоники и аэропоники в выращивании культурных растений;
- обучить работать с химическими биологическими оборудованием;

- сформировать навыки поиска информации, работы со специальной литературой.

*Развивающие:*

- развитие умения и навыков самостоятельного планирования деятельности, работы на результат;

- развитие коммуникативных навыков обучающихся;

- развитие творческих способностей обучающихся, их потребность в самореализации;

- развитие интеллектуальных и практических умений, 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 7-9 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 15 человек.

### **Сроки реализации**

Программа рассчитана на один год обучения. Общее количество часов в год составляет 114 часов.

### **Формы и режим занятий**

Программа реализуется 2 раза в неделю по 2 часа и один раз по 1 часу. Всего 3 часа в неделю. Программа включает в себя теоретические и практические занятия. При освоении Программы применяются различные формы организации занятий: групповая, парная, индивидуальная.

### **Планируемые результаты освоения Программы**

По итогам обучения обучающиеся будут знать:

- технику безопасности и требования, предъявляемые к организации

рабочего места;

- опрофессиибудущегосити-фермериеесовременныхнаправлениях;
- об основах ведения современного фермерского хозяйства в городских условиях;
- основные термины, применяемые в современной агробиологии;
- основы новейших технологий по выращиванию культурных растений методами гидропоники;
- основные экологические закономерности в живой природе;
- биологические особенности основных овощных культур;
- приемы ухода за основными овощными культурами;
- основные удобрения и их свойства;
- основные типы заболеваний овощных культур, мероприятия по защите овощей от болезней;
- измерительные приборы;
- составы питательных растворов и субстраты. По итогам обучения обучающиеся будут

**уметь:**

- выращивать экологически чистые растения методами гидропоники и аэропоники с использованием современных субстратов;
- определять состав питательного раствора с помощью универсального индикатора и приборов;
- уметь пользоваться измерительными приборами;
- подготовить семена к посеву;
- выращивать культурные растения гидропонным способом;
- определять основные типы заболеваний овощных культур;
- проводить мероприятия по защите овощей от болезней;
- находить нужную информацию с помощью справочной и энциклопедической литературы, а также в сети Интернет.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Земледелие и сити-фермерство	8	4	4	
1.1.	Вводное занятие. Экологические проблемы Земли и пути их решения	2	1	1	

1.2.	Городские и сельские жители: друзья или соперники	2	1	1	
1.3.	Сити-фермер – профессия будущего	2	1	1	Текущий контроль. Тест
1.4.	Сити-фермерство – компетенция KidSkills	2	1	1	
<b>2.</b>	<b>Растения в условиях выращивания</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	
2.1.	Растения и их роль в жизни человека	3	2	1	Текущий контроль. Тест
2.2.	Растения и почва. Гидропоника	3	2	1	Текущий контроль. Опрос
2.3.	Экология растений	2	1	1	
2.4.	Области применения сити-фермерства	2	1	1	
2.5.	Критерии отбора растений для сити-фермерства	3	1	2	Текущий контроль. Практикум
2.6.	Подготовка семян к посеву	4	1	3	Текущий контроль. Опрос
2.7.	Выращивание рассады	4	1	3	Текущий контроль. Тест
<b>3.</b>	<b>Гидропоника: виды, субстраты, условия</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	
3.1.	Виды гидропоники	3	2	1	
3.2.	Системы гидропоники и гидропонные установки	3	2	1	
3.3.	Системы освещения и аэрации	4	1	3	Текущий контроль. Самостоятельная работа
3.4.	Гидропонные субстраты	5	2	3	Текущий контроль. Практикум
<b>4.</b>	<b>Питательные растворы для растений</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	
4.1.	Каким питаются растения	3	2	1	

4.2.	Приготовление питательных растворов	4	1	3	
4.3.	Качественное обнаружение питательных элементов	3	1	2	
4.4.	Дефицит или переизбыток элементов питания и рост растений	4	1	3	
4.5.	Питательные растворы для выращивания растений без почвы	4	1	3	Промежуточный контроль. Самостоятельная работа
4.6.	Параметры питательного раствора и их мониторинг	4	1	3	Текущий контроль. Практикум
<b>5.</b>	<b>Технология выращивания горокультур в гидропонных установках</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	
5.1.	Выращивание томатов	11	2	9	Текущий контроль. Самостоятельная работа
5.2.	Клубника на гидропонике	11	2	9	Текущий контроль. Самостоятельная работа
5.3.	Огурцы на гидропонике	11	2	9	Текущий контроль. Самостоятельная работа
5.4.	Зеленые культуры	11	2	9	Текущий контроль. Самостоятельная работа
<b>6.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	Итоговая ттестация. Соревнование
	<b>ИТОГО</b>	<b>114</b>	<b>29</b>	<b>85</b>	

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

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

### **Тема 1.3. 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».

### **Тема 1.4. Сити-фермерство – компетенция KidSkills**

**Теория.** Что такое KidSkills. Цели профессии сити-фермер и необходимые навыки. Знания и умения. Чемпионаты и условия его проведения. Критерии оценки знаний. Модули выполнения заданий.

**Практика.** Просмотр фильма о чемпионате KidSkills.

## **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».

### **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. От чего гидропоникой стали заниматься только в XXI веке. Сити-фермерство и космос.

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

### **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 обороты для их создания: для чего необходимы.

**Практика.** Практикум. Знакомство с устройством измерительных приборов. Измерение уровня освещенности, РН влажности субстрата и воздуха.

### **Тема 2.4. Области применения сити-фермерства**

**Теория.** Овощеводство (микрозелень, зеленые листовые культуры, корнеплоды). Овощные (томаты, огурцы). Ягодное хозяйство. Декоративное цветоводство, дизайн помещений. Особенности выращивания культур в зависимости от планируемого результата (зелень нарез, плоды, цветы, озеленение помещений): продолжительность, условия выращивания, особенности ухода.

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

### **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 (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

условиям выращивания: освещённость, высота растения, устойчивость к повышенной влажности. Правила хранения семян.

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

### **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, сокалоэ). 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. Дрaжирование семян – покрытие специальной смесью из клеящего компонента и питательных веществ. Пескование.

**Практика.** Опрос «Этапы подготовки семян к посадке».

### **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».

## **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 влажностью и периодическим смачиванием субстрата и корней растений питательным раствором. Хемопоника – метод, базирующийся на использовании в качестве субстрата следующих видов органических материалов: верховой торф с 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 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.

**Практика.** Экскурсия в центр «Сириус» для знакомства с системами гидропоники.

### **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. Магазиновые и самодельные установки. Установки: «CubePot»; «Аэросад»; «Домашняя микрозелень»; «AquaPot»; «Биопоник3»; «HydroComplex24». 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 «Биопоник3» и «HydroComplex24».

### **Тема 3.3. Системы освещения и аэрации**

**Теория.** Свет. Влияние света на развитие растений: яркость (светлюбивые, 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.

### **Тема 3.4. Гидропонные субстраты**

**Теория.** Субстрат – заменитель почвы. Деление гидропонных субстратов. Неорганические гидропонные субстраты: минеральная вата, лавовые породы, 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».

## **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».

### **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 – аммонийфосфорнокислый) 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.

### **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.

#### ***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.

#### ***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 больше или меньше  $\text{pH}$ . Правила подбора питательных растворов. Раствор Кнопа, Хогланда. Содержание макроэлементов питания растений в питательных растворах.

**Практика.** Самостоятельная работа. Расчёт питательных смесей для выращивания растений.

#### ***Тема 4.6. Параметры питательного раствора и их мониторинг***

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

**Практика.** Практикум. Определение  $\text{pH}$ , электропроводности раствора.

## 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, г речистые 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 «HydroComplex 24» 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.

### Тема 5.2. Клубника на гидропонике

**Теория.** Выбор сортов. Отбор рассады для посадки: правила выборарожков (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 «HydroComplex 24». Наблюдение за рассадой. Подача питательного раствора. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность, влажность). Опыление. Получение урожая. Цикл 60 дней.

### 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 «HydroComplex24» субстратом (торф минеральная вата). Подготовка питательного раствора. Пересадка ростков в горшки субстратом. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Подвязка. Опыление. Контроль здоровья огурцов. Получение урожая. Цикл 40 дней.

#### ***Тема 5.4. Зеленые культуры***

***Теория.*** Особенности гидропонных установок для зеленых культур: устройств о. Подготовка рассады. Приемы высадки рассады в гидропонную установку. Условия выращивания: температура, освещение, питательные растворы.

***Практика.*** Подготовка чашечки гидропонной установки «Биопоник3». Заполнение чашечки 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.

### **Раздел 7. Итоговая аттестация. Соревнования**

***Практика.*** Участие в соревнованиях по стандартам KidSkills.

#### **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 и звучения 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 в учебных 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 полном объеме необходимо следующее.

#### **Инфраструктура организации:**

- учебный кабинет;
- лаборатория гидро/аэропоники.

#### **Учебно-методические средства:**

- комплект учебно-наглядных пособий по созданию аэро/гидропонных установок;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные и иллюстративные пособия и схемы;
- таблицы-памятки;
- раздаточный материал и информационный материал;
- дидактические карточки для контроля знаний, умений, навыков.

### **Технические средства обучения:**

- ноутбук с выходом в Интернет;
- видеопроектор;
- экран;
- видеокамера.

### **Оборудование и материалы для занятий:**

- микроскопы;
- лупы;
- настольные весы;
- холодильник;
- химическая посуда (мерные колбы, мерные стаканы);
- пипетки;
- стеллажи;
- пластиковые стаканы (50 и 100 мл);
- лампы светодиодные;
- гидропонная установка «Биопоник 3»;
- гидропонная установка «HydroComplex 24»;
- инструменты;
- измерительная лента;
- ТДС-метр;
- рН-метр;
- фотометр;
- перчатки медицинские;
- семена салата «Старфайтер» и «Мурай»;
- семена укропа «Кибрай»;
- семена шпината «Матодор»;
- семена томатов «Дружок F1», «Новичок», «Аляска», «Гаврош»;
- рассада клубники «Фреска F1», «Желтое чудо»;
- семена огурцов «Лилипут»;
- субстраты (кокосовое волокно, торф, керамзит, перлит разных фракций, вермикулит, песок, минеральная вата);
- химические реактивы для питательных сред;
- комплексные удобрения (азотно-кислый калий и кальций, суперфосфат, серно-кислый калий, серно-кислый магний).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы, использованной при написании программы

1. Вахмистров Д. Растения без почвы. Знай и умей: [Электронный ресурс]. – Москва, 1965. URL: <https://auto-grow.ru/assets/images/tickets/1788/a002a205bcb8d47837815aa357a94c32ba014426.pdf> (Дата обращения 22.04.2020).
2. Гатаулина Г. Г., Бугаев П. Д., Долгодворов В. Е. Растениеводство: учебник. / Под ред. Г. Г. Гатаулиной. – Москва: ИНФРА-М, 2018.
3. Герасько Т. В. Новейшее природного земледелия. Практическое руководство для фермеров и дачников. – Москва: Диля, 2014.
4. Дукаревич Б. И. Самая полная энциклопедия умного огородника. – Москва: АСТ – Санкт-Петербург: Сова, 2007.
5. Защита растений от болезней: Учебник для вузов. / Под ред. В. А. Шкаликова. – Москва: Колос, 2003.
6. Иванов В. Б., Плотникова И. В., Живухина Е. А. и др. Минеральное питание растений. Практикум по физиологии растений. – Москва: Академия, 2001.
7. Кизима Г. А. Самая полная энциклопедия умного огородника. – Москва: АСТ – Санкт-Петербург: Сова, 2007.
8. Котов В. П. Овощеводство. – Москва: Лань, 2018.
9. Опитц К. Х. Комнатные растения. Гидрокультура – простой способ ухода за растениями. – Москва: Лица-Пресс, 1998.
10. Руденко М. С. Чудесная гидропоника. Все секреты урожая в гидрогеле, торфе, сене, мхе. – Москва: Виват, 2017.
11. Секреты плодородной почвы. – Москва: Рипол Классик, 2017.
12. Таланов И. П. Растениеводство. Практикум. – Москва: Юрайт, 2018.
13. Тексье У. Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому. / Пер. сангл. А. Оганян: [Электронный ресурс]. – Париж, 2013. URL: <https://auto-grow.ru/assets/images/tickets/1788/fa52e58402762feef4f791566fb7ef98d2d97879.pdf>
14. Федоренко А. Как получить чудо-урожай сподоконника круглый год. – Москва: АСТ, 2003.