Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Новогородская средняя общеобразовательная школа № 3»

|  |  |
| --- | --- |
| **Принято:**  на педагогическом совете  Протокол №  от « » августа 2022 года | **Утверждено:** Директор  МБОУ «Новогородская СОШ №3» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.А. Мясоедова Приказ № от « » августа 2022 года |



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Сити-фермерство»

Направленность: естественнонаучное

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации:1 год

Разработала:

Брюханова Наталья Валерьевна,

педагог дополнительного образования

Новогородка 2022

**Пояснительная записка**

Рабочая программа дополнительного образования "Сити-фермерство" адресована обучающимся 5-8 классов и рассчитана на 1 года, составлена на основе:

- Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации»;

-Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года;

-Федерального Государственный Образовательный Стандарт (ФГОС);

- «Положения об организации дополнительного образования», в соответствии с годовым учебным графиком по ДО на 2022-2023 уч.год.

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 биологии, 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. При этом площади плодородных земель постоянно сокращаются как из-за изменения климата, так и из-за неправильной обработки почв. При этом городское население всё увеличивается: если 50 лет назад оно составляло только треть от общего количества, сейчас – больше половины, а к 2030 году в городах будет проживать около 2/3 всех жителей нашей планеты. В России на 2017 г. к городским жителям были 75% населения страны.

Понимая это, ведущие страны мира, в том числе и Россия, разрабатывают программы для решения этой проблемы. 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 (городским 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. Дмитириевой, 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.

**Актуальность.**Согласно «Атласу новых профессий» профессия Ситифермерство появится до 2020 года. Специалист по обустраиванию 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 программы** в том, что в ближайшее время на российском рынке «профессии будущего» - появится 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.

**Отличительные особенности программы:** определяется направленностью на организацию социально-полезной деятельности учащихся, созданием благоприятных условий для развития познавательной и творческой активности.

Программа поможет учащимся:

* углублению знаний в области 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 профессиональное самоопределение и привлечениие к трудовой сельскохозяйственной деятельности, современному фермерскому хозяйству

**Целевая аудитория программы:**

На общеразвивающую программу зачисляются мальчики и девочки 11-15 лет, желающие заниматься в области биологии, сельского хозяйства и биотехнологии.

Характеристика возрастных особенностей, обучающихся программа разработана с учетом возрастных психолого-педагогических особенностей и потребностей учащихся. Подростковый возраст самый активный и творческий возраст в этом возрасте появляется желание детей расширить кругозор, попробовать себя в различных видах деятельности, заполнить свободное после школьных занятий время и поиск интересного дела.

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

**Программа направленна на решение следующих задач:**

* Сформировать начальные знания по основам грамотного ведения сити фермерского хозяйства с применением их на практике;
* Познакомить с новыми профессиями, связанными с сити фермерством;
* Сформировать навыки совершенствования, самоконтроле и самопознания;
* Сформировать применению знаний и умений опытно- экспериментально, проектной деятельности, а также при выборе будущей профессии;
* Воспитывать у учащихся культуру общения и поведения в социуме и социальную активность

**Направленность программы**: естественнонаучное

**Форма обучения:** очная форма обучения

Коллективное обучение, работа в группах, парах и индивидуальная, индивидуальная консультация.

**Режим занятий, объём и сроки реализации;**

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарно учебным графиком, соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПин 2.4. 43172-14).

Занятия по дополнительной образовательной программе «Сити- фермерство» проводиться один час в неделю по 45 минут, 34 часа в течение 1(одного) года**.**

**Уровень обучения:** базовый

**Планируемые результаты освоения курса**

**Метапредметные:**

* Знать навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности.
* Уметь формировать навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности.
* Развивать коммуникативные навыки.

**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.
* Уметь формировать экологическое 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

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Разделы и темы программы** | **Количество часов** | | |
| **всего** | **теория** | **практика** |
|  | **Введение (1 ч.)** |  |  |  |
| 1 | Введение. Вводные инструктажи по ТБ. Знакомство с профессией | 1 | 1 | 0 |
|  | **Сити-фермерство – профессия будущего (5 ч.)** |  |  |  |
| 1 | Сити-фермерство – профессия будущего | 1 | 1 | 0 |
| 2-3 | Проблемы и перспективы сити-фермерства | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 4-5 | Мировые лидеры и области Сити-фермерства | 2 | 0,5 | 1,5 |
|  | **Тайна семени (6 ч.)** |  |  |  |
| 1-2 | Особенности строения семян. Их отличия | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Прорастание семян и необходимые для этого условия | 3 | 1 | 2 |
| 1 | Правила хранения семян | 1 | 1 | 0 |
|  | **Основные потребности растений (18 ч.)** |  |  |  |
| 1-2 | Потребность растений в свете | 2 | 1 | 1 |
| 3-4 | Потребность растений в воде | 2 | 1 | 1 |
| 5-6 | Потребность растений в углекислом газе | 2 | 1 | 1 |
| 7-8 | Значение почвы в жизни растений | 2 | 1 | 1 |
| 9-13 | Гидропоника: виды, субстраты, условия | 5 | 2 | 3 |
| 14 | Потребность растений в минеральных солях | 2 | 1 | 0 |
| 15 | Биотехнология | 2 | 1 | 0 |
| 16 | Управление непрерывной работой сити-фермы. | 1 | 1 | 0 |
|  | **Существующие направления Сити-фермерства (3 ч.)** |  |  |  |
| 1 | Городские огороды | 1 | 1 | 0 |
| 1 | Современные направления Сити-фермерства | 1 | 1 | 0 |
| 1 | Основы предпринимательства | 1 | 1 | 0 |
|  | **Индивидуальные и групповые**   **проекты (3 ч.)** |  |  |  |
| 1 | Прорабатывание перспективных индивидуальных и групповых проектов в области сити-фермерства. | 1 | 1 |  |
| 1 | Защита проектов | 2 | 0 | 1 |
| **ИТОГО:** | | **34** | **19** | **12** |

**Содержание**

**1.Введение (1 ч.)**

Вводный инструктаж по технике безопасности, правила работы в химической лаборатории. Вводный контроль, вводное тестирование.

**2. Сити-фермерство – профессия будущего (5 ч.)**

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 агронебоскребов 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 в городе, то меньше ввозят, а городским фермерам не нужно ездить далеко, они работают в своем микрорайоне.

Проблемы. Отсутствие опылителей в городской среде. Необходимость восстанавливать все элементы биоценоза. Необходимость построить баг-отель (дома для опылителей), а также заселить землю азотофиксирующими бактериями и микоризой (грибокорнем).

Города будущего.

*Практические работы:*

* Знакомство с «Атласом новых профессий» иизучение компетенций, которыми должен обладать Сити-фермер.
* Поиск ВУЗов, в которых имеется специальность Сити-фермер.

*Дополнительные интернет-ресурсы.*

https://postupi.online/professiya/siti-

fermer/programmi/?fexams[0]=10&fexams[1]=1&sort\_type=2distr@paramult.ru мультфильм «Сити-фермер» из мультсериала «Калейдоскоп Профессий» из выпуска «Профессии будущего».

**2. Тайна семени ( 6 ч.)**

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 (18 ч.)**

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 Существующие направления Сити-фермерства (3.)**

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

*Возможные экскурсии:* ООО «Русский спраут. Сибирь», «iFarmProject», вертикальная гидропонная ферма в школе №112 г. Новосибирска, тепличные хозяйства

*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 (3.)**

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)

**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:* учебный фильм «Глобальные проблемы Земли»

**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.**Чтотакое World Skills иJuniorSkills. 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.

**III. 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 питании растений. Корни и сосудистая система. Разведение червей Владимирский старатель

1. **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. Изучение червей Владимирский старатель в разных условиях

1. **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, РН и влажности субстрата и воздуха.

1. **Размножение растений для сити-фермерства**: семенное. Преимущества и недостатки. **Общие правила подготовки семян и рассады овощных культур к посе**ву. **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 о**бработка:**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 растений, 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: пасынкованные, 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: ране- 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 делянок.

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 гидропоники**: агрегатопоника, хемопоника, Ионитопоника,Аэро-гидропоника, Гидрокультура, Хайпоника. Особенности и области применения. Перспективы направлений.
2. Экскурсия в центр «Сириус» для ознакомления с системами гидропоники.
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.Гидропонные субстраты: неорганические (**минеральная и стекловата; Лавовые породы, Пемза, Перлит; Вермикулит; Гравий, Гранитный щебень, Песок, Керамзит; Цеолиты, Гидрогель.

О**рганические**(опилки, кора, мох, пальмовый субстрат.

**Вода.**Обработка и обеззараживание ячеек: приёмы, средства.

*Практика:* изучение свойств субстратов

**5.Гидропонные установки.** Магазинные 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 (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.

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 Чесноков 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.

**Условия реализации**

***Материально-техническое обеспечение образовательного процесса.***

Для успешной реализации программы необходимо просторное, светлое помещение, отвечающее санитарно - гигиеническим требованиям и нормам. Создание мини-лаборатории для организации и проведения опытов с объектами природы. Учебное оборудование кабинета должно включать комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения материалов, литературы и наглядных пособий.

**Материально-техническое обеспечение программы**

Для реализации программы имеется учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами. Кабинет оснащен:

-необходимой мебелью (столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы наглядных пособий);

-техническими средствами обучения (аудио-, видеопроигрыватель, компьютер, видеокамера, мультимедийные образовательные ресурсы: презентации, видеофильмы);

-учебно-практическим и учебно-лабораторным оборудованием (мини-экспресс лаборатория «Пчелка –У», микроскоп школьный, лупы, настольные весы, измерительная лента, субстраты: кокос, торф, перлит, вермикулит, керамзит), гидропонная установка «Домашний сад», аэропонное оборудование «Луковое счастье», фито-модуль «Вертикальное озеленение», сетка рабица, мини-парники, лейки, кормушки, поилка, чашечки, щетки, скребки, ванночки, маточник).

Наличие расходного материала для учащихся на занятиях обеспечивается родителями в зависимости от рассматриваемых тем (бумага А-4 и А-3, ватман, шариковая ручка, простой карандаш, акварельные краски, гуашь, тушь, линейка, кисточки, стаканчик-непроливайка, клей канцелярский).

***Кадровое обеспечение.*** Педагог дополнительного образования.

**Формы аттестации (контроля)**

На протяжении всего учебного процесса предлагается проводить следующие виды контроля знаний: беседа в форме «вопрос - ответ» с ориентацией на сопоставление, сравнение, выявление общего и особенного. (развивает мышление ребенка, умение общаться, выявляет устойчивость его внимания); игра (позволяет повысить интерес учащихся и обеспечить дух соревнования); тестирование (выявление уровня знаний по заданным темам); конкурс (в качестве жюри могут выступать сами дети или их родители); открытое занятие; защита своей работы; участие в городских, окружных, всероссийских выставках и конкурсах (повышение уровня мотивации, активизация познавательной, творческой активности учащихся, развитие и реализация индивидуальных способностей каждого ребенка).

По результатам деятельности в течение года проводится диагностика освоения программы:

- Начальный или входной контроль (начало учебного года), для определения уровня развития детей, их творческих способностей проходит в виде беседы и теста.

- Текущий контроль (в течение учебного года), для определения степени усвоения учащимися учебного материала и готовности к восприятию нового материала. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения. Контроль проходит в виде наблюдения, опроса, итоговых занятий, самостоятельной работы.

- Промежуточный контроль (по окончании изучения темы или раздела), для определения степени усвоения учащимися учебного материала, проводится в форме творческой работы, конкурса, теста.

- Итоговый контроль (в конце учебного года), для определения результатов обучения, ориентирование учащихся на дальнейшее обучение, получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения. Проводится в форме тестового задания, творческой работы, игры-испытания.

По итогам аттестации заполняются таблицы диагностики и мониторинга в начале, середине и конце учебного года.

**Оценочные материалы**

В качестве критериев мониторинга и диагностических исследований учащихся, в программе применена классификация образовательных компетенций по А.В. Хуторскому, которая утверждена методическим советом и разработана с учетом данного направления деятельности. Проведение диагностической работы позволяет в целом увидеть и проанализировать результативность образовательного, развивающего и воспитательного компонента программы, что позволяет в дальнейшем вносить корректировку в программу.

Оценка результатов выставляется по трехбалловой шкале: 3 балла – высокий уровень; 2 балла – средний уровень; 1 балл – низкий уровень.

В таблицах мониторинга воспитанности и уровня обучения и личностного развития фиксируются требования, которые предъявляются к ребенку в процессе освоения им программы. Диагностические таблицы фиксируют результаты детей, полученные по итоговым занятиям на протяжении всего учебного года. Общий уровень определяется путем суммирования бальной оценки и деления этой суммы на количество отслеживаемых параметров (табл.1 -5).

Приложение

Контрольно измерительные материалы

Мониторинг уровня обучения и личностного развития учащихся дополнительного образования «Сити-фермерство»

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели (оцениваемые параметры)** | **Критерии** | **Степень выраженности оцениваемого качества** | **Возможное кол-во**  **баллов** | **Методы диагностики** |
| I.Теоретическая подготовка:  1.1 Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)  1.2 Владение специальной терминологией | Соответствия теоретических знаний ребенка программным требованиям  Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой);  Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);  Максимальный уровень (ребенок усвоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);  Минимальный уровень (как правило, избегает употреблять специальные термины);  Средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой);  Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием). | 1  2  3  1  2  3 | Наблюдение, тестирование, контрольный опрос |
| II. Практическая подготовка:  2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно – тематического плана программы)  2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением  2.3. Творческие навыки | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям  Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения  Креативность в выполнении практических заданий | Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);  Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков более1/2);  Максимальный уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период.)  Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);  Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);  Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);  -Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания педагога);  -Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);  -Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества) | 1  2  3  1  2  3  1  2  3 | Контрольное задание  Контрольное задание  Контрольное задание |
| III. Обще учебные умения и навыки ребенка:  3.1. Учебно – интеллектуальные умения: | Самостоятельность в подборе и анализе литературы | Минимальный уровень *(*испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);  Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога и родителей);  Максимальный уровень (Работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей) | 1  2  3 | Анализ |

Таблица 2

Мониторинг воспитанности учащихся дополнительного образования «Сити-фермерство»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели (оцениваемые параметры)** | **Критерии** | **Степень выраженности оцениваемого качества (в уровнях)** | **Возможное**  **к-во баллы** | **Методы диагностики** |
| 1.Профессиональная воспитанность   * 1. Этика и эстетика выполнения работы и представления ее результатов.   2. Культура организации своей деятельности   1.3Уважительное отношение к профессиональной деятельности других.   * 1. Адекватность восприятия профессиональной оценки своей деятельности и ее результатов | *Завершение работы, использование необходимых дополнений*  *Аккуратность в выполнении практической работы, терпение и работоспособность*  *Объективность при высказывании критических замечаний в адрес чужой работы*  *Стремление исправить указанные ошибки, умение прислушиваться к советам педагога* | Минимальный (в редких случаях доводит выполнение работы до конца);  Средний (полностью завершает каждую работу, не использует необходимые дополнения);  Максимальный (полностью завершает каждую работу, использует необходимые дополнения)  Минимальный (ребенок проявляет низкий уровень работоспособности работы  небрежные);  Средний (ребенок старается быть аккуратным при выполнении работ, проявляет терпение и работоспособность);  Максимальный (ребенок аккуратен в выполнении практической работы, терпелив и работоспособен).  Минимальный (не объективен при оценивании работы сверстников);  Средний (старается быть объективным при оценивании работы сверстников, подчеркивает положительные моменты);  Максимальный (при высказывании критических замечаний в адрес работы сверстников проявляет объективность, подчеркивает положительные моменты)  Минимальный (не прислушивается к советам педагога, редко исправляет ошибки);  Средний (стремится исправить указанные ошибки прислушивается к советам педагога);  Высокий (всегда исправляет ошибки, прислушивается к советам педагога). | 1  2  3  1  2  3  1  2  3  1  2  3 | Наблюдение  Наблюдение  Наблюдение  Наблюдение |
| 1. Практическая подготовка ребенка:    1. Коллективная ответственность.    2. Умение взаимодействовать с другими членами коллектива    3. Стремление к самореализации социально адекватными способами    4. Соблюдение нравственно-этических норм | *Аккуратность выполнения части коллективной работы*  *Участие в выполнении коллективных работ, умение входить в контакт с другими детьми, конфликтность*  *Стремление к саморазвитию, получению новых знаний, умений и навыков, желание показывать другим результаты своей работы*  *Выполняет правила поведения на занятиях* | Минимальный уровень (не аккуратен при выполнении работы);  Средний уровень (ребенок старается быть аккуратным при выполнении работы);  Максимальный уровень (ребенок всегда аккуратен при выполнении коллективной работы)  Минимальный уровень (не принимает участие в коллективных работах, с трудом находит контакт с другими детьми, конфликтен);  Средний уровень (принимает участие в коллективных работах, находит контакт с другими детьми, не конфликтен)  Максимальный уровень (принимает активное участие в коллективных работах, всегда находит контакт с другими детьми, не конфликтен)  Минимальный уровень (не стремится к получению новых знаний, умений, навыков);  Средний уровень (стремится к саморазвитию, получению новых знаний, умений и навыков, не желает показывать свои работы)  Максимальный уровень (стремится к саморазвитию, получению новых знаний, умений и навыков, проявляет желание показывать другим результаты своей работы)  Минимальный уровень (нарушает правила поведения на занятиях);  Средний уровень (старается соблюдать правила поведения на занятиях).  Максимальный уровень (соблюдает правила поведения на занятиях. | 1  2  3  1  2  3  1  2  3  1  2  3 | Наблюдение  Наблюдение  Наблюдение  Наблюдение |

Таблица 3

Диагностика уровня развития ключевых компетенций учащихся

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Компетенции** | **Учебно-познавательная** | | | | | | | | | | **Общекультурная** | **Коммуникативная** | | | **Личностного совершенствования** | | | | **Итого** |
|  |  | Материалы и инструменты  Правила безопасности труда | Понятие о техническом моделировании  и конструировании | Линии чертежа, способы разметки. | Простейшие геометрические фигуры. | Разметка и изготовление деталей по шаблонам. | Свойства бумаги, ее виды.  Основные приемы работы с бумагой. | Геометрические тела как объёмная основа предметов и технических объектов. | Изготовление моделей по разверткам. | Изготовление моделей по собственному замыслу | **Средний бал** | Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания | Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания | Владение умениями совместной деятельности: согласование деятельности с другими участниками. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге | **Средний бал** | Соблюдение норм поведения в окружающей среде | Соблюдение правил здорового образа жизни | **Средний бал** |  | |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Сводная данных по группе | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Средний балл | |

Таблица 4

**Диагностика воспитанности учащихся**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Диагностические параметры**  **Фамилия имя** | **Профессиональная воспитанность** | | | | | | | | | | | | **Социальная воспитанность** | | | | | | | | | | | | | | | | **Оценка воспитанности детей** | | | |
| Этика и эстетика выполнения работы и представление ее результатов | Культура организации своей деятельности | | Уважительное отношение к профессиональной деятельности других | | | | | Адекватность восприятия профессиональной оценки своей деятельности и ее результатов | | | Коллективная ответственность | | | | | Умение взаимодействовать с другими членами коллектива | | | | Стремление к самореализации социально адекватными способами | | | | Соблюдение нравственно-этических норм | | Толерантность | Начало  года | | | Конец года | |
| Старается полностью завершить каждую работу, использовать необходимое дополнение | Аккуратен в выполнении практической работы | Терпелив и работоспособен | При высказывании критических замечаний в адрес чужой работы старается быть объективным | | | Подчеркивает положительное в чужой работе | | Стремится исправить указанные ошибки | | Прислушивается к советам педагогов | Старается аккуратно выполнить свою часть коллективной работы | | | Участвует в выполнении коллективных работ | | Не мешает другим детям на занятиях | | Не конфликтен | | Стремится к саморазвитию, получению новых знаний, умений и навыков | | С желанием показывает другим результаты своей работы | | Выполняет правила поведения на занятиях кружка | | Доброжелателен | Средний бал | | | Средний бал | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | | 8 | | 9 | | | 10 | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | | | 18 | 19 | |
| 1 |  |  |  |  | |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  |  | |
| Сводная данных по группе | |  |  |  | |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  |  | |

**Методические материалы**

**Методы обучения**

*- Методы обучения по уровню активности детей:* активные (работа с технологической картой, книгой);пассивные (рассказ, объяснение, демонстрация).

*- Методы по уровню включения в творческую деятельность:* объяснительно-иллюстративные (дети воспринимают и усваивают готовую информацию); репродуктивный (дети воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности); частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом).

*- Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности:* фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися); индивидуально (фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы); групповой (организация работы по малым группам); дифференцированный подход; индивидуальный.

*- Метод стимулирования познавательной и творческой активности детей*: игра; поощрение и похвала; чередование видов деятельности.

*- Метод воспитания и развития:* развивающая, познавательная игра;самостоятельная работа;коллективный анализ совместной деятельности.

*- Методы контроля и самоанализа:* контрольные задания: игры, викторины, тесты; самооценка;выставка детских работ;участие в конкурсах и выставках окружных и всероссийских; диагностика.

**Формы организации образовательного процесса**

Основной формой обучения является учебно-практическая деятельность учащихся. Приоритетными методами являются сельскохозяйственные работы по выращиванию культурных растений, практические и лабораторно-практические работы, метод проектов. Практические работы в программе связаны с выполнением различных приемов ухода за животными, технологических расчетов. На лабораторно-практических работах учащиеся знакомятся с методами кормления и содержания животных, методами воспроизводства стада, выращивания молодняка и методами заготовки и хранения кормов.

Практическая деятельность включает в себя не только освоение и выполнение конкретных трудовых приемов, она подразумевает также включение учащихся в поисковую, исследовательскую, аналитическую деятельность, связанную с выполняемыми работами.

*При реализации программы применяются* проектно-исследовательские технологии, личностно-ориентированные, коммуникативные и здоровье сберегающие.

В качестве рефлексии – подготовка, оформление, защита мини-проектов и исследовательских работ.

Занятия проводятся в группах, звеньях и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

**Педагогические технологии**

Программа основана на таких педагогических технологиях, как: объяснительно-иллюстративные технологии обучения (дидактические принципы Я. А. Коменского); педагогические технологии на основе личностной ориентации педагогического процесса (гуманно-личностная технология Ш.А. Амонашвили); технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (игровые технологии Б. П. Никитина); технологии развивающего обучения (личностно-ориентированное развивающее обучение И. С. Якиманской).

Логика и содержание программы построены в соответствии со следующими принципами: формирование новых образовательных потребностей учащихся (развитие технического творчества и освоение методов научного познания мира посредством технического моделирования); научность в сочетании с доступностью (погружение учащихся в современные формы мышления, коммуникации и деятельности); образовательные задачи построены на принципе событийности (на каждом занятии происходит что-то важное, для каждого ребенка совершается какое-то открытие); опора на эмоционально-чувственную сферу ребенка.

**Список литературных и Интернет источников:**

1. Аквапоника

http://www.wikiwand.com/ru/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BF

%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0

2. Архитектура и антропогенная среда http://www.archealth.ru/tekushcheeizdanie/arkhitektura-i-antropogennaya-sreda/105-siti-fermerstvo-odin-izosnovnykh-elementov-iz-kotorykh-proiskhodit-sborka-gorodov-dlya-zhizni

3. Атлас новых профессий http://atlas100.ru/catalog/selskoe-khozyaystvo

4. Гидропоника

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%

D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0

5. Атлас комнатных растений. – М.:, 2005.

6. Методическое пособие к элективному курсу “Агробиология” СПб Я. С.

Шапиро (СПбГАУ), Г. Н. Панина (СПбАППО),2010.

7. Практикум по экологии Алексеев С.В. и др. - М.: 1996.

8. Растениеводство // Под ред. П.П. Вавилова. – М.: Колос, 1986.

9. Учебник: Экология растений: 6 класс: Пособие для учащихся

общеобразовательных учреждений/ А. М. Былова, Н. И. Шорина; под ред. Н.

М. Черновой. – 2-е изд., испр. - М. Вентана-Граф, 2009, - 192 с.: ил.