**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.

В ближайшее время на российском рынке появятся «профессии будущего» - новые специализации в сельском хозяйстве, такие как 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. От Сити-фермеров, помимо навыков работы в сельском хозяйстве, потребуется понимание бережливого производства.

Программа определяет содержание, организацию образовательного процесса по оказанию дополнительных образовательных услуг в ГБОУ «С(К)ОШИ V вида».

Программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196"

3. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,

4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»,

5. Приказ Минобрнауки от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»,

6. Устав ГБОУ «С(К)ОШИ V вида».

**Актуальность Программы**

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 получат знание основ сельского хозяйства, навыки работы с техникой и оборудованием. Занятия по Программе 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. Полученные знания могут применяться обучающимися в дальнейшей жизни, что способствует их социальной адаптации.

**Адресат Программы:** программа адресована детям с ОВЗ (вариант 5.2) от 7 до 11 лет.

**Формы и методы организации деятельности** ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

Прием на обучение по Программе осуществляется на добровольной основе в соответствии с интересами и склонностями детей, на основании заявления родителей (законных представителей, опекунов).

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

**Задачи Программы**

* 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 о науке и об овощных культурах, их происхождении, способах выращивания;
* сформировать навыки и умения по уходу за культурными растениями;
* обучить применению методов гидропоники в выращивании культурных растений;
* развить умения и навыки самостоятельного планирования деятельности, работы на результат;
* развить коммуникативные навыки обучающихся;
* развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.
* содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению естественных наук;
* содействовать воспитанию экологической культуры;
* содействовать воспитанию интереса к профессиям, связанным с сити-фермерством.

**Сроки реализации Программы**

Программа рассчитана на период с 17.01.2022 г. по 30.11.2022 г. Продолжительность обучения составляет 54 часа. Количество часов на изучение того или иного раздела может варьироваться в зависимости от потребностей обучающихся. Занятия проводятся вне основного расписания.

**Формы организации образовательной деятельности и режим занятий**

Программа реализуется 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Программа включает в себя разные формы работы: теоретически и практические занятия, итоговый чемпионат kidskills. Форма обучения: очная групповая. Численный состав группы 15 человек. Группа формируется по уровню подготовки с учетом возрастных и индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.

**Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы**

**Предметные:**

* освоят технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
* узнают о профессии будущего - сити-фермер и ее современных направлениях, об основах ведения современного фермерского хозяйства в городских условиях;
* освоят основы новейших технологий по выращиванию культурных растений методами гидропоники с использованием современных субстратов;
* узнают об основных экологических закономерностях в живой природе, биологических особенностях основных овощных культур;
* освоят приемы ухода за основными овощными культурами и использованием для них питательных растворов;
* приобретут умения пользоваться измерительными приборами Ph метром и Tds метром;
* научатся определять состав питательного раствора с помощью универсального индикатора и приборов;
* освоят навыки подготовки семена к посеву;
* находить нужную информацию с помощью справочной и энциклопедической литературы, а также в сети Интернет.

**Метапредметные:**

* освоят основные приемы и навыки решения практических задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
* усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
* будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
* освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике.

**Личностные:**

* смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
* смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
* смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся;
* будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
* смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

**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. Результативность освоения Программы отслеживается систематически в течение года с учетом уровня знаний и умений обучающихся. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

− входной контроль проводится в начале реализации Программы для определения уровня знаний и умений обучающихся;

− текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы;

− промежуточный контроль проводится по итогам изучения каждого раздела Программы в форме выполнения практического задания.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Учебно-тематический план по направлению «Юный сити-фермер»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | | |
| **всего** | **теория** | **практика** |
| 1 | Вводный инструктаж по технике безопасности | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Земледелие и ситифермерство | 6 | 4 | 2 |
| 3 | Растения и условия их выращивания | 21 | 7 | 14 |
| 4 | Гидропоника: виды, субстраты, условия | 9 | 4 | 5 |
| 5 | Питательные растворы для растений | 4 | 1 | 3 |
| 6 | Технология выращивания агрокультур в гидропонных установках | 9 | 1 | 8 |
| 7 | Творческая мастерская | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Чемпионат kidskills-2022 | 2 | 0 | 2 |
|  | Итого | 54 | 18 | 36 |

**Содержание календарно-тематического плана**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название темы** | **Содержание занятий** | **дата проведения** |
| 1 | Вводный инструктаж по технике безопасности | Инструктаж по технике безопасности. Организационные вопросы. | 18.01.2022 |
| 2 | Земледелие и ситифермерство | Вводное занятие.  Экологические проблемы Земли и пути их решения. Просмотр учебного фильма «Глобальные проблемы Земли | 20.01.2022  25.01.2022 |
| Городские и сельские жители: друзья или соперники. Проведение практикума «Как прокормить население Земли». | 27.01.2022  01.02.2022 |
| Сити-фермер – профессия будущего Причины возникновения профессии, её актуальность. Просмотр учебного фильма «Сити-фермер». | 03.02.2022  08.02.2022 |
| 3 | Растения и условия их выращивания | Растения и их роль в жизни человека. Культурные растения (агрокультуры) и их классификация. История возделывания культурных растений. | 10.02.2022  15.02.2022 |
| Растения и почва. Гидропоника. Содружество растения и почвы. Откуда в почве берутся питательные вещества: история вопроса, роль микроорганизмов в накоплении питательных веществ. Виды почв. Изучение строения корневой системы под микроскопом. | 17.02.2022  22.02.2022 |
| Строение декоративных, овощных, древесных растений. Строение растений: лист, стебель, цветок, корень. Зарисовка строения растений. | 24.02.2022  01.03.2022 |
| Экология растений. Факторы окружающей среды – воздух, вода, свет – и их роль в жизни растений. Растения в дикой природе, саду и теплице: особенности. Знакомство с измерительными приборами: Ph метром и Tds метром. | 03.03.2022  10.03.2022 |
| Критерии отбора растений для сити-фермерства. «Выбор семян растений для выращивания в соответствии с критериями». | 15.03.2022  17.03.2022 |
| Подготовка семян к посеву. Определение всхожести семян. Отбор семян – обнаружение и отбраковка нежизнеспособных семян с помощью солевого раствора. Сортировка и калибровка семян. Дезинфекция и обеззараживание семян. Закаливание семян. | 22.03.2022  24.03.2022  05.04.2022 |
| Посев семян для рассады. Принципы ухода: полив, удобрение. Измерение влажности, кислотности почвы. | 07.04.2022  12.04.2022 |
| Ознакомление с системой капельного полива. Сборка магазинного варианта системы и придумывание самодельной системы. | 14.04.2022  19.04.2022  21.04.2022 |
| Выращивание рассады. Технология выращивания рассады. Отбор правильной рассады, приёмы пикировки и пересадки в грунт. Принципы ухода: полив, удобрение. | 26.04.2022  28.04.2022  05.05.2022 |
| 4 | Гидропоника: виды, субстраты, условия | Виды гидропоники. Экскурсия в ГБОУ С(К)ОШИ №2 для знакомства с гидропонной системой. | 12.05.2022 |
| Системы гидропоники и гидропонные установки. Ознакомление с магазинными и самодельными установками. Создание чертежа элементарной гидропонной системы. Сбор конструкции. | 17.05.2022  19.05.2022  24.05.2022 |
| «Что выросло у нас на грядках?». Фото, видео отчеты обучающихся об участии в выращивании агрокультур в домашних условиях. | 13.09.2022 |
| Системы освещения и аэрации. Создание системы освещения гидропонной установки из светодиодных гирлянд. Определение минимально необходимой освещённости. | 15.09.2022  20.09.2022 |
| Ознакомление с различными гидропонными субстратами. Неорганические гидропонные субстраты: минеральная вата, пемза, перлит, вермикулит, гравий, гранитный щебень, песок, керамзит. Особенности и преимущества. Органические гидропонные субстраты: опилки, кокосовая койра, торфяной мох. Особенности и преимущества. Беспочвенные смеси. Вода. Особенности и преимущества. | 22.09.2022  27.09.2022 |
| 5 | Питательные растворы для растений | Как и чем питаются растения. Просмотр учебного фильма «Питание растений». | 29.09.2022 |
| Приготовление питательных растворов. Определить и проконтролировать кислотно-щелочной баланс грунта. Определить и проконтролировать кислотность раствора, а также правильно подобрать количество удобрений для приготовления питательного раствора. | 04.10.2022  06.10.2022  11.10.2022 |
| 6 | Технология выращивания агрокультур в гидропонных установках. | «Микрозелень - новое веяние здорового образа жизни». Актуальность выращивания микрозелени. Виды микрозелени, польза, вред, правильное употребление в пищу. | 13.10.2022 |
| Отбор семян микрозелени для высадки в гидропонные ячейки. | 18.10.2022 |
| Высадка семян в гидропонные ячейки с этими растворами для изучения особенностей роста. Посадка микрозелени в вату, на бумагу, в банку. Составление технологической карты культур. | 20.10.2022  25.10.2022  27.10.2022 |
| Дефицит или переизбыток элементов питания и рост растений. Сравнение роста растений на полной питательной среде и с дефицитом питательных элементов. | 08.11.2022  10.11.2022 |
| Питательные растворы для выращивания растений без почвы. Виды питательных растворов для гидропоники. Расчёт питательных смесей для выращиваемых растений. | 15.11.2022  17.11.2022 |
| 7 | Творческая мастерская | Оформление итогов экспериментальной работы. Технико-экономический расчет при выращивании микрозелени. Экскурсия на частную сити-ферму по выращиванию микрозелени. | 22.11.2022  24.11.2022 |
| 8 | Чемпионат kidskills-2022 | Проведение чемпионата kidskills | 29.11.2022  30.11.2022 |
|  | Итого |  | 54 часа |

**Организационно-педагогические условия реализации Программы**

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

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

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

* *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
* *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
* *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.
* Подобная организация обучения способствует развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся.

**Материально-технические условия реализации Программы**

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

* 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.
* ноутбуки с выходом в Интернет;
* видеопроектор;
* экран;
* видеокамера.
* микроскопы;
* лупы;
* настольные весы;
* химическая посуда (мерные колбы, мерные стаканы);
* пипетки;
* стеллажи;
* пластиковые стаканы (50 и 100 мл);
* лампы светодиодные;
* измерительная лента;
* ТДС-метр;
* рН-метр;
* перчатки медицинские;
* семена салата, укропа, рукколы, редиса, гороха, свеклы, цветов и др.
* субстраты (торф, керамзит, перлит разных фракций, вермикулит, песок, минеральная вата);
* комплексные удобрения (азотнокислый калий и кальций, суперфосфат, сернокислый калий, сернокислый магний).

**Список литературы:**

1. Вахмистров Д. Растения без почвы. Знай и умей: [Электронный

ресурс]. – Москва,1965. URL: [https://auto-](https://auto-grow.ru/assets/images/tickets/1788/a002a205bcb8d47837815aa357a94c32ba014426.pdf)

[grow.ru/assets/images/tickets/1788/a002a205bcb8d47837815aa357a94c32ba0144](https://auto-grow.ru/assets/images/tickets/1788/a002a205bcb8d47837815aa357a94c32ba014426.pdf)

[26.pdf](https://auto-grow.ru/assets/images/tickets/1788/a002a205bcb8d47837815aa357a94c32ba014426.pdf) (Дата обращения 22.04.2020).

1. Гатаулина Г.Г., Бугаев П.Д., Долгодворов В.Е. Растениеводство:

учебник. / Под ред. Г.Г. Гатаулиной. – Москва: ИНФРА-М, 2018.

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

**Содержание учебного (тематического) плана**

**Раздел 1. Земледелие и сити-фермерство**

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

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

***Практика.*** Просмотр учебного фильма «Глобальные проблемы Земли».

# Тема 1.2. Городские и сельские жители: друзья или соперники

***Теория.*** Почва и человек. Плодородие почвы. Рост населения Земли и проблемы продовольствия. Закон затухающего плодородия – правда и вымысел. Причины проблем с продовольствием: рост городского населения, затрат на производство продуктов, цен при перепродажах, развитие технологий и борьба против загрязнения окружающей среды.

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

# 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. Чемпионат 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. Отчего гидропоникой стали заниматься только в XXI веке. Сити-фермерство и космос.

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

# Тема 2.3. Экология растений

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

***Практика.*** Практикум. Знакомство с устройством измерительных приборов. Измерение уровня освещённости, РН и влажности субстрата и воздуха. ***Тема 2.4. Области применения сити-фермерства***

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

***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-листовые зеленые (петрушка, укроп, салат, базилик, кресс-салат). Декоративно-лиственные (папоротники, аспидистры, драцены, кордилины, колеусы, фикусы). Цветочно-декоративные (пеларгония, нарциссы, тюльпаны, крокусы, розы).

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

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

# Тема 2.6. Подготовка семян к посеву

***Теория.*** Определение всхожести семян. Отбор семян – обнаружение и отбраковка нежизнеспособных семян с помощью солевого раствора. Сортировка и калибровка семян. Дезинфекция семян. Гидротермическая обработка. Режим прогревания семян для различных овощных культур. Химическое протравливание. Режим обеззараживания семян для различных овощных культур раствором перманганата калия. Замачивание в растворе, содержащем биологически активные вещества (эпин, гумат, циркон, сок алоэ). Состав раствора. Режим замачивания. Барботирование – обогащение раствора кислородом. Оптимальная продолжительность барботирования семян тех или иных культур. Проращивание и яровизация семян. Закаливание семян. Два способа: выдержка при переменной температуре или кратковременное промораживание. Дражирование семян – покрытие специальной смесью из клеящего компонента и питательных веществ. Пескование.

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

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

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

***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. Магазинные и самодельные установки. Установки: «CubePot»; **«**Аэросад»; «Домашняя микрозелень»; «AquaPot»; «Биопоник 3»; «HydroComplex 24». Особенности. Назначение. Самодельные гидропонные установки. Необходимый материал: пластиковые бутылки/ пластиковые трубы; приборы (термометры, аэраторы, освещение). Приёмы и средства для обработки и обеззараживание гидропонных ячеек.

***Практика.*** Практикум. «Знакомство с устройством и принципами работы гидропонных установок «Биопоник 3» и «HydroComplex 24».

# Тема 3.3. Системы освещения и аэрации

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

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

# Тема 3.4. Гидропонные субстраты

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

***Практика.*** Тест «Свойства различных субстратов».

**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 – аммоний фосфорнокислый) и микроэлементов.

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

# 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 рН больше или меньше 6,5. Правила подбора питательных растворов. Раствор Кнопа, Хогланда. Содержание макроэлементов питания растений в питательных растворах.

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

# Тема 4.6. Параметры питательного раствора и их мониторинг

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

***Практика.*** Практикум. Определение рН, электропроводности раствора.

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

***Практика.*** Высадка рассады клубники («Фреска F 1», «Желтое чудо») в ячейки, наполненные субстратом гидропонной системы «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 «HydroComplex 24» субстратом (торф и минеральная вата). Подготовка питательного раствора. Пересадка ростков в горшки с субстратом. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Подвязка. Опыление. Контроль здоровья огурцов. Получение урожая. Цикл 40 дней.

# Тема 5.4. Зеленые культуры

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

***Практика.*** Подготовка ячеек гидропонной установки «Биопоник 3». Заполнение ячеек субстратом (смесь торфа и перлита). Посев семян салата («Старфайтер», «Мурай»), укропа («Кибрай») и шпината («Матодор»). Полив. Маркировка. Проращивание. Контроль температуры и освещенности. Полив и подкормка. Подготовка питательного раствора. Выращивание. Уход за рассадой (контроль уровня концентрации питательных веществ, температурный режим, освещенность). Получение урожая. Цикл 30 дней.

**Раздел 7. Итоговая аттестация. Соревнования**

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