

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ЭКОЛОГИИ, КРАЕВЕДЕНИЯ И ТУРИЗМА»
(МБУ ДО «ЦЭКиТ»)**

РАССМОТРЕНО
педагогическим советом
МБУ ДО «ЦЭКиТ»
Протокол № « 3 » 16.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО «ЦЭКиТ»
Л.В. Плясова
« 16 » августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПЕРВЫЕ ШАГИ В МИР НАУКИ ЧЕРЕЗ
ARDUINO»**

направленность: естественнонаучная с техническим уклоном
уровень программы: стартовый возраст
обучающихся: 11-15 лет
срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
педагог дополнительного
образования МБУ ДО «ЦЭКиТ»
Полякова Татьяна Юрьевна

Зеленогорск
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: естественнонаучная с техническим уклоном поскольку она ориентирована на формирование у обучающихся системы знаний и умений в области растениеводства, с применением современных технологий роботостроения, технического конструирования

Уровень освоения программы: стартовый

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первые шаги в мир науки через ARDUINO» является модифицированной на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы умного растениеводства», составитель Кушнар Ю.И., бюджетное учреждение дополнительного образования Омской области «Омская областная станция юных натуралистов» и «Рабочей программы курса внеурочной деятельности «Умная теплица», составители Гагарская Т.В. и Смирнова Н.Н., ГБОУ лицей №299 Фрунзенского района Санкт-Петербурга.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- 1.Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- 3.Письмо Минобрнауки России от 18.11.15 №09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ;
- 4.Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Регионального модельного центра дополнительного образования детей Красноярского края;
- 5.Постановление главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения,отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- 6.Устав МБУ ДО «ЦЭКиТ»;
- 7.Положение о режиме занятий в МБУ ДО «ЦЭКиТ»;
- 8.Положение об осуществлении текущего контроля успеваемости и аттестации в МБУ ДО «ЦЭКиТ»;
- 9.Правила приема обучающихся на общеразвивающие программы в МБУ ДО «ЦЭКиТ»;
- 10.Правила перевода и отчисления обучающихся в МБУ ДО «ЦЭКиТ».

Новизна программы состоит в том, что образовательный процесс базируется на применении современных технологий и методик выращивания биологических культур. Обучающиеся овладевают навыками технического конструирования, знакомятся с элементами радио конструирования. Развивая

мелкую моторику, работают с микросхемой Arduino и наборами датчиков. С их помощью обучающиеся могут запрограммировать устройство.

Актуальность программы

Население земного шара постоянно увеличивается, и, естественно повышается потребность в питании. Технологии тоже не стоят на месте. Помимо «классического» растениеводства появляются новые прогрессивные способы выращивания овощей и фруктов.

Экологическая обстановка также меняется, агрономы ищут более «защищённые» способы выращивания растений. Теплицы становятся одним из инструментов, способствующих получению хорошего урожая.

Совмещая теплицы с новыми технологиями, возможно получить полностью автоматическую систему по воспроизводству овощей, фруктов и зелени практически круглосуточно. С появлением такой легкодоступной платформы как Arduino это стало под силу даже ребёнку. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первые шаги в мир науки через ARDUINO» предполагает знакомство с основами программирования.

Микроэлектроника является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Arduino — это электронный конструктор, пользующийся огромной популярностью благодаря простоте программирования и возможностью создавать устройства, выполняющие разнообразные функции. Программирование производится на языке C++ или при помощи языка визуального программирования Scratch for Arduino. К плате Arduino можно подключать различную периферию – моторы, сервоприводы, датчики (освещенности, температуры, ускорения, давления, ультразвуковые и т.п.), модули для управления через Интернет или Bluetooth и т.д. На микроконтроллер можно записать различные алгоритмы взаимодействия всех этих устройств.

Платформа Arduino позволяет собирать всевозможные электронные устройства и их программировать. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, причём, собранного своими руками.

В отличие от LEGO - роботов, которые собираются из блоков, работа на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все, что есть под руками.

Отличительные особенности программы

Настоящая программа отличается от уже существующих программ тем, что в ней обучающиеся изучают в сравнении развитие растений в обычных теплицах и в Умной теплице. В процессе обучения, изучив систему Arduino, они применяют свои знания при выращивании растений.

Целесообразность изучения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир науки через ARDUINO» определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире;

- возможностью развить и применять на практике знания, полученные на уроках биологии, физики, информатики;
- возможностью предоставить школьнику образовательную среду, развивающую его творческие способности, формирующие интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Адресат программы

Настоящая программа предназначена для обучающихся 5-8 классов (возраст 11-15 лет) образовательных учреждений, которые впервые будут знакомиться с Arduino. Набор ведется на принципах добровольности.

Программа предполагает работу детского объединения с разновозрастной аудиторией, в котором занимаются группы с постоянным составом (10 человек).

Форма обучения – очная, режим занятий – в соответствии с расписанием (не менее 1 занятия в неделю продолжительностью 2 часа).

Срок реализации программы и объем учебных часов

Программа рассчитана на 1 год. Количество часов – 72. Занятия проходят на базе МБУ ДО «ЦЭКиТ», в учебном кабинете, в теплицах ЦЭКиТ. Программа реализуется с сентября по май, по 2 часа в неделю.

Формы обучения и режим занятий

Обучение осуществляется в очной форме. Занятия проходят на базе МБУ ДО «ЦЭКиТ», в учебном кабинете, в теплицах ЦЭКиТ.

Количество занятий в неделю – 1, продолжительность учебного часа – 45 минут.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2 человека)

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.

Цель: Знакомство с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы ARDUINO для выращивания растений в «Умной теплице»

Задачи:

- формировать у обучающихся систему знаний и умений в области современного растениеводства на основе системы Arduino
- в ходе опытов научить обучающихся применять приборы для измерения и наблюдения с целью получения знаний о растениях;
- развивать интерес к технике, конструированию, программированию через создание платформы Arduino;
- испытать работу «Умной теплицы» на примере выращивания томатов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, темы	Количество часов			Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
I. Основные параметры контроля за развитием растений в теплице		18	5	13	
1.1	Введение. Инструктаж по ТБ. Игры на знакомство.	2	1	1	Инструктаж по ТБ
1.2.	Виды теплиц (конструктивные особенности). Их назначение. Плюсы и минусы разных видов теплиц.	2	0,5	1,5	Экскурсия в ЦЭКиТ и городскую оранжерею
1.3.	Изучение влияния температуры субстрата (воздуха) на рост растений (опыт с живыми растениями)	4	1	3	Работа с дневником наблюдения
1.4.	Изучение влияния освещённости на рост растений (опыт с живыми растениями)	4	1	3	Работа с дневником наблюдения
1.5.	Изучение влияния влажности субстрата (воздуха) на рост растений (опыт с живыми растениями)	4	1	3	Работа с дневником наблюдения
1.6.	Приборы для измерения показателей влажности, температуры, освещённости.	2	0,5	1,5	Лабораторная работа
II. Механизмы контроля и управления Умной теплицей.		32	13	19	
2.1.	Что такое Умная теплица? Знакомство с Arduino.	2	1	1	Опрос
2.2.	Схема. Условно-графическое изображение. Сборка схемы и знакомство с датчиками	4	2	2	Практическая работа: сборка схемы

2.3.	Принципиальная электрическая схема	2	1	1	Лабораторная работа
2.4.	Сервоприводы, реле	2	1	1	Лабораторная работа
2.5.	Создание макета	6	2	4	Творческая мастерская
2.6.	Микроконтроллер	2	1	1	Лабораторная работа
2.7.	Интерфейс работы с Arduino	4	1	3	Поиск информации в интернет-источниках
2.8.	Управление Arduino	2	1	1	Лабораторная работа
2.9.	Датчики и модули	2	1	1	Лабораторная работа
2.10.	Создание программы по управлению Умной теплицей Arduino. Линейная программа. Разветвляющаяся программа	6	2	4	Творческая мастерская
III. Растения в Умной теплице		22	4	18	
3.1.	Посадка и уход за рассадой томатов	4	1	3	Практическая работа
3.2.	Установка орошения и капельного полива. Установка датчиков температуры и влажности почвы.	4	1	3	Практическая работа
3.3.	Испытание работы датчиков. Написание алгоритма по сбору информации с датчиков.	6	1	5	Творческая мастерская
3.4.	Наблюдения за ростом томатов	2	-	2	Работа с дневником наблюдения
3.5.	Оформление результатов	4	-	4	Подведение итогов
3.6.	Защита (презентация) Умной теплицы.	2	1	1	Презентация
ИТОГО:		72	22	50	

Содержание учебного плана программы

Раздел I: «Основные параметры контроля за развитием растений в теплице»

Тема 1.1: Введение. Инструктаж по ТБ. Игры на знакомство. (2 часа)

Теория (1 час): Знакомство обучающихся. Знакомство с программой. Цели и задачи учебного года. Инструктаж по технике безопасности

Практика (1 час): Игры на знакомство. Краткие рассказы обучающихся о себе.

Тема 1.2.: Виды теплиц (конструктивные особенности). Их назначение. Плюсы и минусы разных видов теплиц. (2 часа)

Теория (0,5 часа): Виды теплиц, их назначение. Конструктивные особенности. Используемые материалы. Особенности строения теплиц из поликарбоната. Плюсы и минусы разных видов теплиц.

Практика (1,5 часа): Экскурсия в теплицы ЦЭКиТ и городскую оранжерею.

Тема 1.3: Изучение влияния температуры субстрата (воздуха) на рост растений (опыт с живыми растениями) (4 часа).

Теория (0,5 часа): инструктаж по постановке опыта, ведению дневника наблюдений.

Практика (1,5 часа): закладка опыта, подготовка дневника наблюдений

Тема 1.4: Изучение влияния освещённости на рост растений (опыт с живыми растениями) (4 часа).

Теория (0,5 часа): инструктаж по постановке опыта, ведению дневника наблюдений.

Практика (1,5 часа): закладка опыта, подготовка дневника наблюдений

Тема 1.5: Изучение влияния влажности субстрата (воздуха) на рост растений (опыт с живыми растениями) (4 часа).

Теория (0,5 часа): инструктаж по постановке опыта, ведению дневника наблюдений.

Практика (1,5 часа): закладка опыта, подготовка дневника наблюдений

Тема 1.6: Приборы для измерения показателей влажности, температуры, освещённости (2 часа)

Теория (0,5 часа): демонстрация приборов для измерения показателей влажности, температуры, освещённости

Практика (1,5 часа): практическая работа по использованию приборов в опытнической работе.

Раздел II: «Механизмы контроля и управления Умной теплицей»

Тема 2.1: Что такое Умная теплица? Знакомство с Arduino (2 часа).

Теория (1 час): Знакомство с платой.

Практика (1 час): знакомство с написанием программ на си+ или scratch .

Тема 2.2: Схема. Условно-графическое изображение. Сборка схемы и знакомство с датчиками (4 часа)

Теория (2 часа): Знакомство с радиоэлементами, изображениями на схеме.

Практика (2 часа): Сборка набора arduino , подключение к компьютеру и написание мини - программ.

Тема 2.3: Принципиальная электрическая схема (2 часа)

Теория (1 час): Что такое принципиальная электрическая схема?

Практика (1 час): составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка.

Тема 2.4: Сервоприводы, реле (2 часа).

Теория (1 час): Обзор сервоприводов и реле. Знакомство с основными видами электродвигателей. Способы передачи движения. Понятие о реле.

Практика (1 час): Сборка набора Arduino

Тема 2.5: Создание макета (6 часов).

Теория (2 часа): Что такое макет?

Практика (4 часа): Создание макета теплицы, на котором как на опытном образце будут установлены системы Arduino.

Тема 2.6: Микроконтроллер (2 часа).

Теория (1 час): Предметное знакомство с микроконтроллером Arduino.

Практика (1 час): сборка набора Arduino

Тема 2.7: Интерфейс работы с Arduino (4 часа).

Теория (1 час): Среда разработки Arduino

Практика (3 часа): программирование в среде си++

Тема 2.8: Управление Arduino (2 часа)

Теория (1 час): азы управления Arduino

Практика (1 час): Подключение кнопок и джойстика.

Тема 2.9. Датчики и модули (2 часа).

Теория (1 час): датчики и модули

Практика (3 часа): Знакомство с датчиками температуры, влажности. Подключение Wi-Fi и Bluetooth модулей.

Тема 2.10: Создание программы по управлению Умной теплицей Arduino. Линейная программа. Разветвляющая программа (6 часов).

Теория (2 часа): Черновая модель управления.

Практика (4 часа): Сборка и программирование черновой модели управления. Применение теории подключения ко всем сетевым и энергоресурсам на практике.

Раздел III: «Растения в Умной теплице»

Тема 3.1: Посадка и уход за рассадой томатов (4 часа)

Теория (1 час): Как посадить и ухаживать за рассадой томатов?

Практика (3 часа): Посадка и уход за рассадой томатов

Тема 3.2: Установка орошения и капельного полива. Установка датчиков температуры и влажности почвы (4 часа)

Теория (1 час): Что такое капельный полив?

Практика (3 часа): Установка орошения и капельного полива. Установка датчиков температуры и влажности почвы

Тема 3.3: Испытание работы датчиков. Написание алгоритма по сбору информации с датчиков (6 часов)

Теория (1 час): теория по работе датчиков.

Практика (5 часов): Испытание работы датчиков. Написание алгоритма по сбору информации с датчиков

Тема 3.4: Наблюдения за ростом томатов (2 часа)

Практика (2 часа): Заполнение дневника наблюдений.

Тема 3.5: Оформление результатов (4 часа)

Практика (4 часа): подготовка к презентации результатов.

Тема 3.6: Защита (презентация) «Умной теплицы» (2 часа)

Практика (2 часа): презентация «Умной теплицы».

Ожидаемые результаты

Освоение содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир науки через Arduino» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Предметные:

- развитие интереса к естественным наукам;
- развитие интереса к технике;
- формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Метапредметные:

- формирование у обучаемых творческого мышления, способности к самостоятельному решению проблем;
- развитие у обучающихся интереса к программированию и конструированию.

Личностные:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, опытнической и проектной деятельности;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе платформы Arduino;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

В результате обучения по программе обучающиеся научатся:

- применять знания о влиянии факторов внешней среды на рост и развитие растений;
- создавать микроклимат для роста в соответствии с их биологическими особенностями с помощью Arduino;
- проводить наблюдения и эксперименты с растениями;
- на базе Arduino понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;

- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения;
- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы;
- использовать монитор для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков;
- организовать беспроводную передачу данных.

Календарный учебный график

№ п/п	Год обуч-я	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации
1	2024-2025	14.09.2024	31.05.2025	34	34	72	2 часа в неделю	Конец 1-го полугодия - промежуточная Конец годовая - итоговая

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Учебные занятия по программе проводятся в учебном кабинете, а так же в тепличном комплексе.

Оборудование кабинета: классная доска, столы и стулья для обучающихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов, набор Arduino (5 шт.) и дополнительные механические детали и исполнительные механизмы.

Технические средства обучения: компьютер или ноутбук (5 шт.), программное обеспечение на каждом ПК (ОС Linux Ubuntu 18.04 и IDE Auduino, S4A, Inkscape)

Оборудование теплицы: стеллажи, ящики, почва, семена томатов.

Информационное обеспечение – аудио-, видео-, фото-, интернет-источники, цифровые, учебные и других информационные ресурсы, обеспечивающие реализацию программы.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования Поляковой Татьяной Юрьевной. Педагог имеет высшее образование по специальности «радиотехника», окончила Институт инженерной физики и радиоэлектроники «Сибирский Федеральный университет», магистр – инженер.

Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации: видеозапись, готовая работа, диплом, дневник наблюдений, фото, демонстрация моделей, защита творческих работ, презентация, творческая работа, практическая работа.

Оценочные материалы

Промежуточная аттестация состоится в конце первого полугодия в форме *представления результатов опытнической работы* с растениями о влиянии факторов внешней среды на рост и развитие растений в теплице.

Итоговая аттестация состоится в конце года в форме *презентации* готовых работ (результатов работы «Умной теплицы»).

Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса: образовательный процесс осуществляется очно.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый.

Методы воспитания: поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Формы организации учебного занятия:

- беседа,
- выставка,
- защита готовых изделий,
- игра,
- наблюдение,
- практическое занятие,
- презентация,
- творческая мастерская,
- экскурсия,
- лабораторная работа.

Педагогические технологии:

- индивидуализация обучения,
- групповое обучение,
- коллективное взаимообучение,
- разно уровневое обучение,
- развивающее обучение,
- проблемное обучение,
- проектная деятельность,
- игровая деятельность,
- коммуникативное обучение,
- коллективная творческая деятельность,
- здоровье сберегающая технология

Алгоритм учебного занятия

Основные части занятия	Структурные этапы
Вводная часть	1. Организационный момент. 2. Упражнения на развитие мелкой моторики.
Основная часть	3. Показ и объяснение материала. 4. Выполнение упражнений на воспроизведение нового материала. 5. Физминутка. 6. Выполнение творческих заданий с использованием учебных материалов.
Заключительная часть	7. Уборка рабочего места. 8. Рефлексия. Итоги занятия с оценкой деятельности каждого обучающегося.

Дидактические материалы

- естественные или натуральные: живые объекты (растения), лабораторное оборудование
- объёмные: детали для платформы Arduino;
- схематические: схемы, чертежи платформы Arduino;
- смешанные: видеозаписи, учебные кинофильмы;
- дидактические пособия: дневники наблюдений, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, практические задания);
- обучающие прикладные программы в электронном виде (CD, дискеты);
- учебники, учебные пособия, журналы, книги.

Список литературы, рекомендованный педагогу:

1. Александр Григорьев, Юрий Веницкий. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов MBOТ и MBLOCK. «БХВ-ПЕТЕРБУРГ», 2019. – 240 С.
2. Александр Григорьев.Юрий Винницкий, SCRATCH и ARDUINO. «БХВ-ПЕТЕРБУРГ», 2022. – 229 С.
3. Денис Голиков. 42 проекта на SCRATCH для юных программистов. «БХВ-ПЕТЕРБУРГ», 2022.- 184С.
4. Мэтью Хайлэнд . Програмируем с детьми. «ЭКМО-АСТ» 2021.- 176С.
5. Паоло Аливерти. Изучаем ARDUINO руководство для начинающих. «ЭКМО-АСТ», 2021.-393С.