

муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Городской центр технического творчества»

Принята
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
«25» 06 2021 г.

Утверждаю:
Директор МОУ ДО «ГЦТТ»
(Березенкова Ю.Б.)
«25» 06 2021 г.

Техническая направленность
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы робототехники»

Возраст обучающихся: 10-18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Севрюк Алексей Олегович,
Педагог дополнительного образования
Консультант:
Нечипорук Екатерина Петровна,
зав. отделом образовательных программ

г. Ярославль, 2021 г.

Содержание

Пояснительная записка.....	3
Учебно-тематический план.....	6
Календарный учебный график.....	6
Содержание программы.....	7
Обеспечение программы.....	9
Контрольно-измерительные материалы.....	10
Список информационных источников.....	11
Приложения.....	12

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 30 июня 2020 г. № 16 «Об утверждении Санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)"; Письма Министерства образования науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ», Устава МОУ ДО «ГЦТТ».

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться. Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок.

Программа «Основы робототехники» включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, она является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами электроники, радиотехники, электротехники и робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии.

На практических занятиях учащиеся работают с комплектами электронных компонентов на платформе **Arduino**, оснащенной микропроцессором ATmega328p. На базе этой платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Причём эта уникальная инженерно-конструкторская среда имеет низкий порог вхождения и не имеет «потолка». Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или передачи акустических сигналов азбукой Морзе, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Arduino. В то же время Arduino используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами.

С помощью Arduino учащийся может создать проект и запрограммировать его на выполнение определенных функций. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики и программирования.

Дополнительным преимуществом изучения данной программы является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Актуальность программы.

Основной акцент данной программы делается на детальное знакомство с электронными компонентами и изучение основ программирования. Эти знания позволят детям проявлять большую заинтересованность в освоении таких предметов как физика и информатика. А творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения. Содержание дополнительного образования в области робототехники не стандартизируется, работа с учащимся происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал.

При этом реализуются:

диалоговый характер обучения;

приспособление оборудования и инструмента к индивидуальным особенностям ребенка;

возможность коррекции педагогом процесса обучения в любой момент;

оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учёта и развития творческого потенциала каждого ребёнка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

Основными принципами работы педагога по данной программе являются:

принцип научности;

принцип доступности;

принцип сознательности;

принцип наглядности;

принцип вариативности;

принцип открытости.

Категория обучающихся:

Возраст обучающихся: 10-18 лет.

Категория детей – без особых образовательных потребностей, без ОВЗ.

Направленность:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» имеет техническую направленность, она направлена на развитие познавательной активности, исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся.

Вид программы – модифицированная. (разработана на основе программы Максимов А.В. «Робототехника. Arduino»)

Цель: обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить программировать робототехнические устройства;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Ожидаемые (прогнозируемые) результаты:

Учащиеся 10-18 лет в результате усвоения программы должны знать:

- правила безопасной работы;
 - основные компоненты конструкторов Arduino;
 - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
 - компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
 - виды подвижных и неподвижных соединений в «конструкторе»;
 - приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
 - основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.
- уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач; конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.
- владеть:
- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Arduino.

Режим организации занятий:

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (45 минут) с организацией перерыва продолжительностью 10 минут. Нагрузка преподавателя составляет 2 академических часа в неделю.

Общий объем часов по реализации программы –72 часа.

Данная программа рассчитана на один год обучения.

Особенности комплектования групп:

Образовательной программой предусмотрены групповые занятия по 8-12 человек.

Занимаются обучающиеся в возрасте от 10 до 18 лет.

С обучающимися, показавшими высокий уровень достижений и результатов, возможна организация работы по индивидуальному плану в рамках данной программы.

Формы и способы проверки результатов:

Итоговый контроль учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе, включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Итоговый контроль учащихся проводится следующих формах: практическое занятие, участие в соревнованиях, фестивалях и выставках.

Учебно-тематический план

№п/п	Название раздела, темы	количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие. Техника безопасности при работе с техникой. Общий обзор курса.	2	2	
2	Знакомство с платой Arduino Uno.	2	2	
3	Теоретические основы электричества.	4	1	3
4	Схемотехника	16	2	14
5	Знакомство со средой программирования	2	2	
6	Логические переменные и конструкции	2	1	1
7	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	2	1	1
8	Сенсоры. Датчики Arduino.	2	1	1
9	Реализация проектов	10	2	8
10	Работа над собственными творческими проектами	30		30
	Итого	72	14	58

**педагог имеет право менять очередность тематик, добавлять актуальные темы в рамках данного учебно-тематического плана*

Календарный учебный график

Календарный учебный график программы реализуется на основе общего ежегодного календарного учебного графика МОУ ДО «ГЦТТ», утверждаемого в начале учебного года (Приложение 1).

Содержание программы

1. Вводное занятие. Техника безопасности при работе с техникой. Общий обзор курса.

Теория: Техника безопасности при работе с компьютерной техникой и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

2. Знакомство с платой Arduino.

Теория: Структура и состав микроконтроллера. Пины.

3. Теоретические основы электричества.

Теория: Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата.

Практика: Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр основы. Электронные измерения

4. Схемотехника.

Теория: Принципы чтения схем.

Практика: Параллельное и последовательное подключение. Принцип работы переключателя.

Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором. Принцип работы переключателя.

Принцип работы переключателя. Светодиоды. Принцип работы зуммера и переключателя.

Принцип работы конденсатора. Эксперименты с конденсатором. Простая схема со

светодиодами. Эксперименты с фотодиодом. Принцип работы сигнализации. Эксперименты

с диодами. Эксперимент светодиод-фотодиод, «таймер 555». «Опыты с герконом». «Пульт для контроллера».

5. Знакомство со средой программирования.

Теория: Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

6. Логические переменные и конструкции.

Теория: Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.

Практика: Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.

7. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.

Теория: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ.

Практика: Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

8. Сенсоры. Датчики Arduino.

Теория: Роль сенсоров в управляемых системах.

Практика: Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр.

Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

9. Реализация проектов

Теория: Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digitalWrite. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.

Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс. Подключение фоторезистора,

пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение

резисторов. Фоторезистор. Особенности подключения и программирования кнопки.

Моделирование работы дорожного трехцветного светофора. Подключение и

программирование RGB-светодиода. Знакомство с устройством и функциями транзистора.

Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Понятие «дребезг» контактов. Триггер.

Программирование музыки. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по

сигналу. Подключение семисегментного индикатора. Подключение инфракрасного датчика.
Практика: Проекты: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар», «Ночной светильник», «Кнопка + светодиод», «Светофор», «RGB светодиод», «Мерзкое пианино», «Бегущий огонек», «Кнопочный переключатель», «Кнопочные ковбои», «Охранная система», «Термометр», «Секундомер», «Мой робот», «Колесная база - Колесница», «Танец колесницы», «Колесница в плену», «Колесница на дороге».

10. Работа над собственными творческими проектами

Практика: Творческий проект сочетает в себе как электронную начинку и микроконтроллер, так и механику и корпус, изготовленные своими руками.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение:

методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы и чертежи, задания для закрепления пройденного материала. Регулярно проводятся внутригрупповые конкурсы, где обучающиеся представляют готовые творческие работы и происходит взаимное оценивание работ.

Материально-техническое обеспечение (оборудованный компьютерный класс):

№	Наименование	Единица измерения	Количество
1.	Периферийные устройства (компьютерные мыши)	шт.	10
2.	Устройства вывода (Колонки)	шт.	1
3.	Цифровой проектор	шт	1
4.	Программное обеспечение Arduino IDE	шт.	10
5	Компьютер	шт.	1
	Набор электронных компонентов на основе Arduino	шт	10
6	Комплект 2 (робототехника, средний уровень, для детей 9-11 лет)		
6.1	Ноутбук	шт.	9

МТО может быть изменено, обновлено, в зависимости от материально-технической базы центра.

Контрольно-измерительные материалы

Результаты обучения – умение применять электронные компоненты для решения простейших задач. Реализация этих решений при помощи Arduino.

Предполагаемые результаты реализации программы и критерии их оценки:

1 уровень	2 уровень	3 уровень
Первый уровень предполагает формирование информационной культуры в рамках дополнительного образования. Учащиеся приобретают знания о микроэлектронике, робототехнике, программировании микроконтроллеров, о способах и средствах выполнения заданий. Формируется мотивация к учению через занятия.	Учащиеся самостоятельно, во взаимодействии с педагогом, высказывая мнения, смогут выполнять задания, обобщать, классифицировать, обсуждать.	Учащиеся самостоятельно смогут применять полученные знания, аргументировать свою позицию, оценивать ситуацию и полученный результат.

При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применением следующих педагогических технологий обучения: организация самостоятельной работы, самоконтроля, рефлексивного обучения, организация работы в парах.

Форма оценки – демонстрация, защита работы, выступление перед зрителями, демонстрация полученного решения.

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего и итогового контроля успеваемости учащихся.

Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы.

Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме и может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, практические работы, опросы; участие в фестивалях, соревнованиях.

Итоговый контроль учащихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Итоговый контроль учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе, включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Итоговый контроль учащихся проводится следующих формах: практическое занятие, участие в соревнованиях, фестивалях и выставках.

Список информационных источников.

Для обучающихся:

Основная (ЦОР):

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
2. Дополнительная
3. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
4. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
5. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Для педагога (ЦОР):

1. <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
5. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др. <http://schem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
6. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
7. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.
8. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html?> Уроки по Arduino.
9. <http://arduinokit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.
10. <http://kazus.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал.
11. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.
12. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.
13. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.
14. http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principalnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32 Принципиальные схемы и уроки Arduino.
15. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.

Приложения

Приложение 1.

Календарный учебный график на 20__ - 20__ учебный год

№ недели	№ урока	Количество часов	Тема	Форма контроля
1	1	1	Вводное занятие. Охрана труда. Общий обзор курса.	собеседование
	2	1	Знакомство с платой Arduino.	
2	3	1	Законы электричества.	
	4	1	Чтение схем. Построение схем. Макетная плата.	схема
3	5	1	Мультиметр основы. Электронные измерения.	
	6	1	Параллельное и последовательное подключение	
4	7	1	«Пульт для контроллера»	
	8	1	Принцип работы переключателя	
5	9	1	Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором.	
	10	1	Принцип работы переключателя	схема
6	11	1	Принцип работы переключателя. Светодиоды	
	12	1	Принцип работы зуммера и переключателя	
7	13	1	Принцип работы конденсатора	
	14	1	Эксперименты с конденсатором	
8	15	1	Простая схема со светодиодами	схема
	16	1	Эксперименты с фотодиодом	
9	17	1	Принцип работы сигнализации	
	18	1	Эксперименты с диодами	
10	19	1	Эксперимент светодиод-фотодиод	
	20	1	«таймер 555»	
11	21	1	«Опыты с герконом»	
	22	1	Знакомство со средой программирования	
12	23	1	Переменные, логика, функции.	
	24	1	Кнопки и логика	
13	25	1	Кнопки и логика	
	26	1	Аналоговые и цифровые сигналы	
14	27	1	ШИМ - управление яркостью	
	28	1	Сенсоры, резисторы, делители напряжения	
15	29	1	Монитор последовательного порта	
	30	1	Проект «Маячок»	модель
16	31	1	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	модель
	32	1	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	модель

17	33	1	Проект «Терменвокс»	модель
	34	1	Логические переменные и конструкции	модель
18	35	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
	36	1	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	
19	37	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
	38	1	Проект «Ночной светильник»	модель
20	39	1	Проект «Кнопка + светодиод»	модель
	40	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
21	41	1	Проект «Светофор»	модель
	42	1	Проект «RGB светодиод»	модель
22	43	1	Проект «Пульсар»	модель
	44	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
23	45	1	Проект «Бегущий огонек»	модель
	46	1	Проект «Мерзкое пианино»	модель
24	47	1	Проект «Кнопочный переключатель»	модель
	48	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
25	49	1	Проект «Кнопочные ковбои»	модель
	50	1	Проект «Секундомер»	модель
26	51	1	Проект «Охранная система»	модель
	52	1	Сенсоры. Датчики Arduino.	
27	53	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	
	54	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
28	55	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
	56	1	Проект «Термометр»	модель
29	57	1	Проект «Дистанционный светильник»	модель
	58	1	Подключение различных датчиков к Arduino	
30	59	1	«Колесная база - Колесница»	
	60	1	Среда программирования Роботология ARM-v8	
31	61	1	Калибровка датчиков, настройка.	
	62	1	«Танец колесницы»	модель
32	63	1	«Колесница в плену»	модель
	64	1	«Колесница на дороге»	модель
33	65	1	Подключение сервопривода	
	66	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
34	67	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель

	68	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
35	69	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
	70	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
36	71	1	Создание собственных творческих проектов учащихся	модель
	72	1	Итоговая конференция учащихся	проект