

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ЗАТО АЛЕКСАНДРОВСК

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ПРИНЯТА

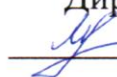
на заседании
педагогического совета
Протокол от 25.04.2022 № 4

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 25.04.2022 № 121

Директор МАУДО «ЦДО»

Л.В.Михайлова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ОСНОВЫ РАБОТЫ С АРДУИНО»**

Срок реализации программы: 1 год (144 часа)

Возраст учащихся: 12 – 16 лет

Составитель:

Сорочан Юлия Васильевна,
заместитель директора по УВР.

г. Полярный
2022 год

Пояснительная записка

Программа разработана для реализации в детском мини-технопарке «Квантолаб» по направлению «Промробоквантум» и направлена на удовлетворение образовательных потребностей учащихся в области разработки аппаратных, программных и аппаратно-программных продуктов для учащихся в возрасте от 12 до 16 лет.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, выполнение которых позволит учащимся применять начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь.

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач в рамках проектной деятельности детей, учащихся в мини-технопарке. Основные требования к образовательной программе Квантолаба: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» с изменениями, утверждёнными приказом Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года N 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей, и молодежи»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- Уставом МАУДО «ЦДО»;
- Положением о разработке, порядке утверждения, реализации и корректировке дополнительных общеобразовательных программ в МАУДО «ЦДО», утвержденное приказом от 04.04.2022 г № 94).

Направленность программы: техническая

Актуальность, педагогическая целесообразность реализации программы

Актуальность и новизна программы обусловлены существующим повышенным интересом со стороны детей к современным электронным устройствам не только как потребителей, но и как исследователей. В рамках курса «Основы работы с Ардуино» учащимся на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы робототехники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Цель программы

Создание условий для освоения и развития «hard» и «soft» компетенций в области программирования и микроэлектроники посредством использования кейс-технологий

Задачи программы

Обучающие:

- сформировать компетенции, необходимые при работе с электронными компонентами;
- обучить основам электротехники, радиотехники, электроники;
- познакомить с одной из сред разработки программных продуктов;
- научить создавать простейшие программные продукты;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать сформировать интерес к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 12-16 лет

Форма реализации программы – очная.

Срок реализации программы: 1 год

Объем программы – 144 часов.

Количество обучающихся в группе: 8-12 человек.

Форма организации занятий – групповая.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды учебных занятий и работ: практические занятия, беседы, лекции, выставки.

Ожидаемые результаты обучения

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны

Знать

- об основных электронных компонентах;
- о правилах соединения электронных компонентов;
- о базовых принципах создания электронных схем;
- о механизмах разработки и проектирования программных продуктов;
- о проектировании и реализации приложений для современных операционных систем.

Уметь

- проектировать простые приложения;
- разрабатывать простейшие электронные схемы;
- анализировать современные устройства на базе электронных схем;
- представлять свой проект или решение кейса.

Владеть

- основной терминологией в области электроники;
- основной терминологией в области алгоритмизации, программирования;
- методами разработки простейших компьютерных игр.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным

замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Формы итоговой аттестации:

- демонстрация решений кейса на внутренних и внешних уровнях;
- участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях в соответствии с профилем обучения.

Учебный план

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Форма аттестации /контроля/ |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------|----------|----------|--------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. Введение | | | | | |
| Модуль «Знакомство с Arduino» | | 14 | 7 | 7 | |
| 1.1 | Мир информационных технологий. | 2 | 1,5 | 0,5 | |
| 1.2 | Компьютеры вокруг нас. | 2 | 1,5 | 0,5 | |
| 1.3 | Знакомство с Arduino. | 2 | 1 | 1 | |

| | | | | | |
|----------------------------------|--|-----------|-------------|-------------|-------------------------------------|
| 1.4 | Электричество вокруг нас. | 2 | 1 | 1 | Анкетирование и опрос. |
| 1.5 | Эксперимент 1. Маячок. | 2 | 1 | 1 | |
| 1.6 | Написание кода программы для эксперимента «Маячок». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 1.7 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2. Мини-проекты с Arduino | | 90 | 22,5 | 67,5 | |
| 2.1 | Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.2 | Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.3 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.4 | Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.5 | Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.6 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.7 | Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.8 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.9 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.10 | Чтение и сборка электрических схем на Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.11 | Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.12 | Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.13 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |

| | | | | | |
|------|---|---|-----|-----|-------------------------------------|
| 2.14 | Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.15 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.16 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.17 | Эксперимент 7. Терменвокс | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.18 | Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.19 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.20 | Эксперимент 8. Ночной светильник. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.21 | Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.22 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.23 | Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.24 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.25 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.26 | Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.27 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.28 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.29 | Эксперимент 11. Пульсар. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.30 | Написание кода программы для эксперимента «Пульсар». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.31 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|----------|-----------|-------------------------------------|
| 2.32 | Эксперимент 12. Бегущий огонёк. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.33 | Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.34 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.35 | Эксперимент 13. Мерзкое пианино. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.36 | Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.37 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.38 | Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.39 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.40 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.41 | Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.42 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.43 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 2.44 | Эксперимент 16. Миксер. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 2.45 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 3. Элементы умного объекта | | 18 | 5 | 13 | |
| 3.1 | Мир Arduino. | 1 | 1 | 0 | Тестирование |
| 3.2 | Эксперимент 17. Кнопочный переключатель. | 1 | 0 | 1 | |
| 3.3 | Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 3.4 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |

| | | | | | |
|----------------------------------|--|------------|-------------|--------------|-------------------------------------|
| 3.5 | Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 3.6 | Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 3.7 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 3.8 | Эксперимент 20. Секундомер. | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 3.9 | Написание кода программы для эксперимента «Секундомер». | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| 3.10 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер» | 2 | 0,5 | 1,5 | самостоятельная практическая работа |
| 4. Проектная деятельность | | 14 | 6 | 16 | |
| 4.1 | Введение в проектную деятельность | 2 | 1 | 1 | |
| 4.2 | Защита проекта «Умная остановка» | 4 | 1 | 3 | Защита проекта |
| 4.3 | Защита проекта «Умная теплица» | 4 | 1 | 3 | Защита проекта |
| 4.4 | Защита проектов | 2 | 0,5 | 1,5 | Защита проектов |
| 4.5 | Защита проекта «Умная квартира» | 4 | 1 | 3 | Защита проекта |
| 4.6 | Защита проекта «Умный загородный дом» | 4 | 1 | 3 | Защита проекта |
| 4.7 | Зачетная работа | 2 | 0,5 | 1,5 | Зачет |
| | итого | 144 | 40,5 | 103,5 | |

Содержание программы

Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (14 часов).

Теория – 7 ч. Правила поведения обучающихся в МОУ Зверосовхозская СОШ. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

Практика – 7 ч. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (90 часов).

Теория – 22,5ч. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика – 67,5ч. Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 3.

Элементы умного объекта (18 часов).

Теория – 5ч. Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

Практика. – 13ч. Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Секундомер. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 4. Проектная деятельность (14 часов).

Теория – 4ч. Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».

Практика – 10ч. Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Комплекс организационно педагогических условий

Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение педагогического процесса:

Для реализации дополнительной общеобразовательной программы «Основы работы с Ардуино» необходимо:

- помещение для занятий с достаточным освещением,
- столы, оборудованные розетками.

| Основное оборудование и материалы | Кол-во | Ед. изм. |
|--|---------------|-----------------|
| Компьютер | 12 | шт. |
| Проектор | 1 | шт. |
| Экран | 1 | шт. |
| Плата Arduino UNO | 6 | шт. |
| Ethernet Arduino ENC28J60 | 6 | шт. |
| Моторы переменного тока | 6 | шт. |
| Сервомоторы | 6 | шт. |
| Набор датчиков | 6 | шт. |
| Фоторезисторы | 12 | шт. |
| Аккумуляторная батарея типа «Крона» | 12 | шт. |

Методическое обеспечение программы

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

Перечень методических пособий:

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Перечень методических материалов:

1. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»

2. Канал об Ардуино на youtube.com «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

Диагностика результативности образовательного процесса

В течение всего периода реализации программы по определению уровня ее усвоения учащимися, осуществляются диагностические срезы:

- Входной контроль посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросы, тестирование и пр.
- Промежуточный контроль позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Проводятся контрольные тесты, опросы, беседы, выполнение практических заданий.
- Итоговый контроль проводится по окончании программы и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: участие во внутренних мероприятиях мини-технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования.

VI. Список литературы

Литература для преподавателя:

1. Arduino Diecimila [Электронный ресурс]/ URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardDiecimila>.
2. ARDUINOMASTER [Электронный ресурс]/ URL: <https://arduinomaster.ru/projects/>
3. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. –М.: НТ Пресс, 2007. –368 с.
4. Васильев Е.А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. –СПб.:БХВ-Петербург, 2008. –304 с.
5. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. —СПб.: Питер, 2001.
6. Джепикс Ф., Троелсен Э. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET / Пер. с англ. под ред. Артеменко Ю. Н.–М.: Вильямс, 2018.–1328 с.
7. Джон СкитС# для профессионалов. Тонкости программирования: Третье издание/ Пер. с англ. под ред. Артеменко Ю. Н.–М.: Вильямс, 2017. –608с.
8. Златопольский, Д. М. Сборник задач по программированию / Д. М. Златопольский.–2-е изд.– Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007.–240 с.
9. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. –М.: Рид Групп, 2012. –128 с.
10. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. –М.: НТ-Пресс, 2007. –544с.
11. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского -М.: Постмаркет, 2001. –416 с.
12. Ревич, Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблер [Текст] / СПб. БХВ-Петербург, 2014-368с.
13. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freduino. –СПб.: БХВ-Петербург, 2012. –256 с.

Литература и информационные ресурсы для учащихся:

1. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. –М.: Рид Групп, 2012. –128с.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. –М.: НТ-Пресс, 2007. –544с.
3. Мюллер Д.П., Семпф Б.С# для чайников/ Пер. с англ. под ред.Красикова.И. В.–М.: Диалектика-Вильямс, 2012. –608с.

Календарный учебный график

| № п/п | Месяц | День недели | Время | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|----------|-------------|-------|-------------------------|--------------|-------------------|------------------|--|
| 1 | Сентябрь | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | Тестирование Практические задания Педагогическое наблюдение Анализ выполнения практических заданий Практическая работа |
| 2 | Октябрь | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | |
| 3 | Ноябрь | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | |
| 4 | Декабрь | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | |
| 5 | Январь | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | |
| 6 | Февраль | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | Тестирование Практические задания Педагогическое наблюдение Анализ выполнения практических заданий Практическая работа Защита проекта |
| 7 | Март | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | |
| 8 | Апрель | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | |
| 9 | Май | | | Комбинированное занятие | 16 | По учебному плану | | |