

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Иркутской области
Департамент образования комитета по социальной политике и культуре
администрации г. Иркутска
Муниципальное общеобразовательное учреждение города Иркутска
средняя общеобразовательная школа №55

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

_____ Елшина Л.А.
Протокол № 5 от 15.04.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

_____ Машкова Т.В.
Приказ № 01-09-49
от 16.04.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Лаборатория программирования»

Техническая направленность

Возраст обучающихся 12 – 15 лет

Срок реализации 2 года

Автор – составитель программы:

Гаврилов Г.А.
учитель информатики

Иркутск, 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	6
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	8
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	17
1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	22
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	25
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	25
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	25
2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	26
2.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	26
2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	28

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа обучения «Лаборатория электроники и программирования» на базе школьного технопарка «Кванториум» является программой технической направленности.

Нормативно-правовое обеспечение программы

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с изменениями от 25.12.2018г.).
- Проект «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. (Документ утратил силу).
- Распоряжение правительства РФ от 29.06.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
- Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред.18.12.2018 г.) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»
- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5.05.2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Национальный проект "Образование" - утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12. 2018 г. № 16)
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту "Образование" (от 07. 12. 2018 г. № 3)
- Федеральный проект «Патриотическое воспитание» (от 01.01.2021 г.)
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

Локально-нормативные акты школы:
– Устав МБОУ г. Иркутска «СОШ» № 55;

Актуальность программы

Программа имеет высокую актуальность в современном мире из-за нескольких ключевых факторов.

Во-первых, наблюдается рост интереса к электронике и робототехнике. Эта программа предоставляет школьникам возможность приобрести практические навыки в этих областях, что соответствует растущему спросу на специалистов в этих сферах.

Во-вторых, интернет вещей (IoT) становится все более распространенным явлением. Arduino - это одна из популярных платформ для создания устройств IoT. Знание программирования контроллеров Arduino позволяет школьникам разрабатывать умные устройства, собирать и анализировать данные, а также создавать системы автоматизации для дома и промышленных приложений.

В-третьих, развитие технологий в образовании делает электронику и программирование неотъемлемой частью современного образования. Программа предоставляет детям возможность изучить эти области, что может быть полезным как для будущей карьеры, так и для личного развития.

Кроме того, программа имеет актуальность в различных отраслях, включая робототехнику, автоматизацию, медицинскую технику, домашнюю автоматизацию, энергосбережение и другие. Это делает программу полезной и актуальной для разнообразных карьерных путей.

Навыки, приобретенные в ходе курса, также могут послужить основой для создания инновационных проектов и стартапов. Школьники, завершившие эту программу, могут использовать свои навыки для разработки новых устройств и технологий.

Кроме того, знание электроники и программирования позволяет школьникам решать реальные проблемы в своих сообществах. Они могут создавать устройства и системы, которые улучшают качество жизни людей.

Таким образом, программа актуальна в современном мире и предоставляет школьникам ценные навыки и возможности для будущей карьеры и личного развития.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Лаборатория электроники и программирования» имеет научно-техническую направленность, ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности.

Программа позволяет школьникам овладеть навыками технического конструирования, познакомиться с элементами радио-конструирования, развивать мелкую моторику, изучить понятия конструкций и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), приобрести навыки взаимодействия в группе. Обучающиеся получают знания и умения работы с микросхемой Arduino и наборами датчиков. С их помощью школьники научатся запрограммировать «умные устройства», создавать свои проекты и участвовать в конкурсах, выставках и соревнованиях.

Новизна программы

Образовательная программа ориентирована на детей и молодежь в возрасте от 10 до 15 лет, увлекающихся техникой и техническими дисциплинами, и желающих не только получить технические компетенции, но и проектные компетенции, инженеров, исследователей будущего. Программа направлена на пропедевтику современного технического образования, способствует профориентации талантливой молодежи на инженерно-конструкторские, естественнонаучные специальности. Занятия позволят обучающимся ощутить творчество в работе от «идеи» до её «реализации».

Программа позволяет формировать новый тип отношения в рамках проектной деятельности, кейс-технологий, определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у детей актуальных представлений о тенденциях в области науки и техники, современных направлениях «Интернет вещей», программировании, микроэлектроники.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики, необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа технопарка «Кванториум» «Лаборатория электроники и программирования» предназначена для детей в возрасте с 10 до 15 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности. Группы формируются по

возрасту: 10 – 12 лет и 13 – 15 лет в свободном наборе. Количество обучающихся в группе 5- 15 человек. Состав групп постоянный, поскольку направлен на формирование «гибких» и «жестких» навыков и получение «продуктового результата».

В возрасте 10-12 лет обучающиеся основываются на психологических особенностях младшего возраста. Новообразования к 12 годам: возникновение представлений относительно самого себя, как полностью взрослого человека, непреодолимая нужда в признании социума, стремление добиться этого. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Организация работы с наборами схемотехники и программирования контроллеров базируется на принципе практического обучения и проектной деятельности.

Возраст 13-15 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (по Д.Б. Эльконину). Новообразования к 15 годам — способность к рефлексии и к осознанию собственной индивидуальности. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Работая со старшеклассниками, целесообразно создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе, индивидуальным проектам технического творчества.

Сроки реализации программы и режим занятий

Программа рассчитана на 2 года обучения.

Объем программы: 144 учебных часа.

Уровень реализации программы – базовый.

Формы и виды занятий

Формы обучения – очная.

Режим занятий:

длительность одного занятия – 1 академический час, периодичность занятий – 1 раз в неделю по 2 часа.

1 академический час – 40 минут, перемена 10 минут.

Виды занятий – беседы, обсуждения, собеседование, деловые игры, storytelling, практические занятия, анализ и решение проблемных ситуаций, кейс-метод, метод проектов, Scrum-игра.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: образование детей в сфере инновационных технологий в области электроники программирования контроллеров на основе Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности.

1 год обучения

Задачи:

Обучающие:

- формирование компетенций, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- обучение приемам работы с технической документацией;
- обучение основам электротехники, радиотехники, электроники;
- обучение основам программирования микроконтроллера Arduino;
- обучение современным методам труда и исследований в микроэлектронной промышленности;
- изучение разнообразных видов деятельности в области микроэлектроники;
- организация разработок технических проектов.

Развивающие:

- формирование активного творческого мышления;
- стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды проектной деятельности;
- развитие интереса учащихся к различным областям электроники и микроэлектроники;
- развитие способности ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;

Воспитательные:

- формирование инновационного подхода ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- развитие у учащихся целеустремленности и трудолюбия;
- формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- приобретение навыков продуктивного коллективного труда.

2 год обучения:

Задачи:

Обучающие:

- углубленное изучение программирования микроконтроллера Arduino;
- обучение технике и приемам пайки;
- обучение умению разрабатывать собственные проекты;
- овладение инструментарием платформы Arduino;
- овладение разнообразными видами деятельности в области микроэлектроники.

Развивающие:

- формирование активного творческого мышления;
- стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды проектной деятельности;
- развитие интереса учащихся к различным областям электроники и микроэлектроники;
- развитие способности ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;

Воспитательные:

- формирование инновационного подхода ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- развитие у учащихся целеустремлённости и трудолюбия;
- формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- приобретение навыков продуктивного коллективного труда.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Модуль 1: Практическая электроника	18	7	11
1.1.	Введение. Техника безопасности. Основные понятия электричества. Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома.	1	0,5	0,5
1.2.	Светодиод. Особенности применения и подключения Тактовая кнопка. Использование в электрической цепи	1	0,5	0,5
1.3.	Работа с мультиметром. Методика измерения электрических характеристик	1	0,5	0,5
1.4.	Переменное сопротивление. Реостат и потенциометр, их назначение и применение	1	0,5	0,5

	Транзисторы. Описание и разновидности. Построение цепи на основе биполярного транзистора			
1.5.	Последовательное соединение проводников. Характеристики и особенности. Расчет электрической цепи. Терморезистор и фоторезистор. Описание и особенности использования.	2	0,5	1,5
1.6.	Делитель напряжения. Вольт-амперная характеристика.	1	0,5	0,5
1.7.	RGB-светодиод. Особенности подключения полноцветного светодиода.	1	0,5	0,5
1.8.	Параллельное соединение проводников. Конденсатор.	1	0,5	0,5
1.9	Однопереходный транзистор. Создание простого колебательного контура. Мигающий светодиод.	1	0,5	0,5
1.10.	Начало работы с микросхемами. Микросхема счетчика импульсов в мини-проекте «Бегущий огонёк». Мини-проект «Автоматический бегущий огонёк». Мини-проект «Змейка».	2	0,5	1,5
1.11.	Знакомство с логическими элементами. Микросхема с элементом «НЕ» в мини-проекте «Автоматический ночной светильник» Микросхема с логическим элементом «И». Понятие обратной связи и мини-проект «Код доступа».	2	0,5	1,5
1.12.	Триггеры в электронике. Микросхема D-триггера в мини-проекте «Пластификатор цифр».	1	0,5	0,5

1.13.	<p>Проектная работа:</p> <p>Моностабильный режим работы. Мини-проект «Таймер для домофона».</p> <p>Мини-проект «Полицейский маяк».</p> <p>Мини-проект «Музыкальный синтезатор».</p> <p>Мини-проект «Спецсигналы».</p> <p>Мини-проект «Секундомер».</p> <p>Мини-проект «Привод автомобильного стеклоочистителя».</p> <p>Мини-проект «Лебедка».</p> <p>Мини-проект «Повелитель мотора».</p> <p>Мини-проект «Сервометроном».</p>	3	1	2
2.	Модуль 2: Основы программирования контроллеров Arduino	54	13,5	40,5
2.1.	Основы программирования. Управление светодиодом	1	0,5	0,5
2.2.	Управление серводвигателем	1	0,5	0,5
2.3.	Управление RGB светодиодом	1	0,5	0,5
2.4.	Работа с кнопкой.	1	0,5	0,5
2.5.	Схема светофора	1	0,5	0,5
2.6.	Работа с датчиками: термодатчик.	1	0,5	0,5
2.7.	<p>Проектная работа.</p> <p>Создание мини-проектов по собственному замыслу на тему «Светодиоды и ленты»</p>	2	0	2
2.8.	Вывод информации на LCD экран.	1	0,5	0,5
2.9.	Комнатный термометр.	1	0,5	0,5
2.10.	Работа с транзистором	1	0,5	0,5

2.11.	Работа с фоторезистором. «Механический сигнализатора света».	1	0,5	0,5
2.12.	Проекторная работа. Создание мини-проектов по собственному замыслу по пройденному материалу.	6	0	6
2.13.	Использование бузера. Сборка бузерного будильника с мелодией	1	0,5	0,5
2.14.	Работа с датчиками: ультразвуковой датчик расстояния. Создание электронной рулетки	2	0,5	1,5
2.15.	Проектная работа: Автоматизация работы. Имитация турникета в метро. Многофункциональность кнопок. Создание электронной «Музыкальной шкатулки» Следящий сервопривод.	7	2,5	4,5
2.16.	Обобщение знаний. Создание коробочного робота	2	0,5	1,5
2.17.	Массивы переменных в программировании. Создание «Музыки света».	2	0,5	1,5
2.18.	Вывод на сегментный индикатор нескольких цифр. Мини-проект «Секундомер».	2	0,5	1,5
2.19.	Использование конденсаторов с контроллером. Механический сигнализатор заряда	2	0,5	1,5
2.20.	Разновидности двигателей для роботов. Мини-проект «Поле чудес».	2	0,5	1,5

2.21.	Сборка и программирование роботов: Сборка колесного робота. Обучение робота танцам. Передача инфракрасных сигналов. Дистанционное управление роботом. Обучение движению робота по линии и объезду препятствий Экранное меню и бегущая строка на экране робота Создание многофункционального робота с выбором режимов работы	10	2,5	7,5
2.22.	Проекторная работа. Создание мини-проектов по собственному замыслу по пройденному материалу. Защита проектов, соревнование роботов.	6	0	6
	Итого	72	20,5	51,5

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Модуль 1: Практическая электроника

1.1. Введение. Техника безопасности. Основные понятия электричества. Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома.

Теория (0,5 часа): Вводное занятие. Ознакомление учащихся с правилами безопасности. Понятие электрического тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома. Мощность электрического тока. Материнская плата.

Практика (0,5 часа): Сборка электрической цепи, демонстрирующей закон Ома и всех рассмотренных понятий на уроке.

1.2. Светодиод. Особенности применения и подключения. Тактовая кнопка. Использование в электрической цепи.

Теория (0,5 часа): Понятие светодиода, назначение. Номинальное значение тока. Схема со светодиодом. Понятие «тумблер», назначение. Выключатели и кнопки и их использование в схемах.

Практика (0,5 часа): Сборка электрической цепи, демонстрирующей подключение и работу светодиода. Изменение цепи с добавлением тактовой кнопки.

1.3. Работа с мультиметром. Методика измерения электрических характеристик

Теория (0,5 часа): Что такое мультиметр, его назначение. Правила измерения напряжения, сопротивления цепи, силы тока.

Практика (0,5 часа): Измерение напряжения, сопротивления и силы тока с помощью мультиметра.

1.4. Переменное сопротивление. Реостат и потенциометр, их назначение и применение. Транзисторы. Описание и разновидности. Построение цепи на основе биполярного транзистора

Теория (0,5 часа): Понятие «переменное сопротивление». Реостат и потенциометр, их назначение и применение. Транзисторы. Описание и разновидности.

Практика (0,5 часа): Построение цепи на основе биполярного транзистора.

1.5. Последовательное соединение проводников. Характеристики и особенности. Расчет электрической цепи. Терморезистор и фоторезистор. Описание и особенности использования

Теория (0,5 часа): Представление о последовательном соединении проводников, особенности. Правила сборки и расчета цепей. Терморезистор. Фоторезистор.

Практика (0,5 часа): Сборка электрической цепи последовательного соединения проводников, измерение мультиметром силы тока, напряжения, сопротивления, расчёт показателей. Сборка схемы «фонарьнаоборот».

1.6. Делитель напряжения. Вольт-амперная характеристика.

Теория (0,5 часа): Представление о делителе напряжения. Принцип деления напряжения. Расчет параметров цепи. Вольт-амперная характеристика. Определение и функциональное предназначение.

Практика (0,5 часа): Сборка цепи с использованием терморезистора.

1.7. RGB-светодиод. Особенности подключения полноцветного светодиода

Теория (0,5 часа): Что представляет собой RGB-светодиоды. Назначение и применение.

Практика (0,5 часа): Сборка электрической цепи с RGB-светодиодом. Изучение принципа его работы на практике.

1.8. Параллельное соединение проводников. Конденсатор.

Теория (0,5 часа): Представление о параллельном соединении проводников. Характеристики и особенности. Расчет электрической цепи. Конденсатор. Разновидности конденсаторов, характеристики и применение.

Практика (0,5 часа): Сборка электрической цепи параллельного соединения проводников. Расчет цепи. Схема с включением конденсатора в цепь.

1.9. Однопереходный транзистор. Создание простого колебательного контура. Мигающий светодиод

Теория (0,5 часа): Однопереходный транзистор. Принцип работы и практическое использование в схемах. Создание простого колебательного контура. Мигающий светодиод.

Практика (0,5 часа): Сборка электрической цепи с биполярными транзисторами.

1.10. Начало работы с микросхемами. Микросхема счетчика импульсов в мини-проекте «Бегущий огонёк». Мини-проект «Автоматический бегущий огонёк». Мини-проект «Змейка».

Теория (0,5 часа): Знакомство с устройством микросхем. Назначение микросхем.

Практика (1,5 часа): Микросхема 74НС4017 в проекте «Бегущий огонек».

Закрепление материала. Выполнение мини-проектов «Автоматический бегущий огонёк», «Змейка» по выбору.

1.11. Знакомство с логическими элементами. Микросхема с элементом «НЕ» в мини-проекте «Автоматический ночной светильник». Микросхема с логическим элементом «И». Понятие обратной связи и мини-проект «Код доступа».

Теория (0,5 часа): Что такое логические элементы, зачем их используют в схеме. Знакомство с логическими элементами «НЕ», «И». «И-НЕ», «ИЛИ».

Практика (1,5 часа): Микросхема с элементом «НЕ» в мини-проекте «Автоматический ночной светильник». Понятие обратной связи и мини-проект «Код доступа».

1.12. Триггеры в электронике. Микросхема D-триггера в мини-проекте «Пластификатор цифр».

Теория (0,5 часа): Знакомство с типом микросхемы «триггер». D-триггер в электрической цепи.

Практика (1,5 часа): Сборка электрической цепи. Микросхема D-триггера в мини-проекте «Пластификатор цифр»

1.13. Проектная работа.

Моностабильный режим работы. Мини-проект «Таймер для домофона».

Работа в малых группах или индивидуально. Выбор и сборка 2-3 проектов на выбор:

- Мини-проект «Полицейский маяк».
- Мини-проект «Музыкальный синтезатор».
- Мини-проект «Спецсигналы».
- Мини-проект «Секундомер».
- Мини-проект «Привод автомобильного стеклоочистителя».
- Мини-проект «Лебедка».
- Мини-проект «Повелитель мотора».
- Мини-проект «Сервометроном».

Модуль 2: Основы программирования контроллеров Arduino

2.1. Основы программирования. Управление светодиодом.

Теория (0,5 часа): Платформа Arduino. Подключение контроллера к компьютеру. Основы программирования. Язык программирования. Управление светодиодом.

Практика (0,5 часа): Сборка схемы со светодиодом. Программирование платы. Управление яркостью свечения.

2.2. Управление серводвигателем

Теория (0,5 час): Что такое серводвигатель. Сборка схемы и изучение на практике основ работы серводвигателя.

Практика (0,5 часа): Программирование контроллера. Подключение серводвигателя. Экспериментирование с серводвигателем.

2.3. Управление RGB светодиодом

Теория (0,5 час): Повторение материала о RGB-светодиоде.

Практика (0,5 часа): Сборка цепи со светодиодом. Программирование для получения разных оттенков светодиода. Использование ШИМ.

2.4. Работа с кнопкой

Теория (0,5 час): Тактовая кнопка и возможность ее включения в схему со светодиодом.

Практика (0,5 часа): Сборка схемы и программирование ее, в которой светодиод будет загораться нажатием на кнопку.

2.5. Схема светофора

Теория (0,5 час): Особенности схемы «Светофор». Сборка цепи.

Практика (0,5 часа): Программирование цепи «светофор» по образцу.

2.6. Работа с датчиками: термодатчик

Теория (0,5 час): Датчики и их назначение. Термодатчик.

Практика (0,5 часа): Сборка цепи с термодатчиком для определения температуры в помещении с загоранием соответствующего цвета светодиода.

2.7. Проектная работа

Практика (2 часа): Создание мини-проектов по собственному замыслу на тему «Светодиоды и ленты»

2.8. Вывод информации на LCD экран

Теория (0,5 час): LCD экран. Функциональное назначение.

Практика (0,5 часа): Мини-проект «Экран судьбы»

2.9. Комнатный термометр

Теория (0,5 час): LCD экран и термодатчик для конструирования комнатного термометра.

Практика (0,5 часа): Сборка и программирование комнатного термометра.

2.10. Работа с транзистором

Теория (0,5 час): Назначение транзистора в цепи.

Практика (0,5 часа): Сборка цепи с использованием транзистора, демонстрация его назначения на практике.

2.11. Работа с фоторезистором. «Механический сигнализатора света»

Теория (0,5 час): Фоторезистор. Функциональное назначение.

Практика (0,5 часа): Сборка цепи с использованием фоторезистора «Механический сигнализатора света», демонстрация его назначения на практике.

2.12. Проекторная работа

Практика (6 часов): Создание мини-проектов по собственному замыслу по пройденному материалу.

2.13. Использование бузера. Сборка бузерного будильника с мелодией

Теория (0,5 час): Что такое бузер. Назначение и особенности использования в цепи.

Практика (0,5 часа): Сборка мини-проекта «Бузерный будильник»

2.14. Работа с датчиками: ультразвуковой датчик расстояния.

Создание электронной рулетки

Теория (0,5 час): Датчик расстояния. Назначение и принципы распознавания расстояния до объекта.

Практика (1,5 часа): Сборка схемы и программирование электронной рулетки.

2.15. Проектная работа

Теория (2,5 час): Закрепление особенностей работы с датчиками, светодиодами, резисторами, транзисторами, бузером.

Практика (4,5 часа): Автоматизация работы. Имитация турникета в метро. Многофункциональность кнопок. Создание электронной «Музыкальной шкатулки». Следящий сервопривод.

2.16. Обобщение знаний. Создание коробочного робота

Теория (0,5 час): Подведение промежуточных итогов пройденного материала. Обобщение полученных знаний.

Практика (1,5 часа): Сборка по схеме. Программирование робота.

2.17. Массивы переменных в программировании. Создание «Музыки света».

Теория (0,5 час): Что такое массив переменных. Какие бывают массивы. Применение и примеры использования на практике.

Практика (1,5 часа): Сборка проекта «Музыки света».

2.18. Вывод на сегментный индикатор нескольких цифр. Мини-проект «Секундомер».

Теория (0,5 час): Как сделать вывод на сегментный индикатор нескольких цифр.

Практика (1,5 часа): Мини-проект «Секундомер».

2.19. Использование конденсаторов с контроллером. Механический сигнализатор заряда

Теория (0,5 час): Особенности сборки схемы по типу «Новогодняя гирлянда».

Практика (1,5 часа): Механический сигнализатор заряда

2.20. Разновидности двигателей для роботов. Мини-проект «Поле чудес».

Теория (0,5 час): Роботы и какие двигатели для их конструирования и программирования бывают.

Практика (1,5 часа): Мини-проект «Поле чудес».

2.21. Сборка и программирование роботов.

Теория (2,5 час): Особенности конструирования роботов разных видов. Необходимое оборудование, комплектующие, принципы сборки и программирования в зависимости от назначения роботов.

Практика (7,5 часа): Сборка и программирование роботов:

- Сборка колесного робота. Обучение робота танцам.
- Передача инфракрасных сигналов. Дистанционное управление роботом.
- Обучение движению робота по линии и объезду препятствий
- Экранное меню и бегущая строка на экране робота
- Создание многофункционального робота с выбором режимов работы

2.22. Проекторная работа

Практика (6 часов): Создание мини-проектов по собственному замыслу по пройденному материалу. Защита проектов, соревнование роботов.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Модуль 1: Практическая электроника	18	5	13
1.1.	Введение. Техника безопасности. Техника безопасности. Актуализация знаний.	2	1	1
1.2.	Оператор ветвления.	2	0,5	1,5
1.3.	Цикл for.	2	0,5	1,5
1.4.	Цикл while.	2	0,5	1,5
1.5.	Массивы	4	1	3
1.6.	Аппаратные прерывания	2	0,5	1,5
1.7.	Процедуру и функции	4	1	3
2.	Модуль 2. Модули и датчики	12	3	9
2.1.	Работа с LCD экраном	4	1	3
2.2.	Работа с блютуз модулем.	4	1	3

2.3.	Работа с клавиатурами и матрицами.	4	1	3
3.	Модуль 3. Планирование	4	2	2
3.1.	Задумка проекта и выбор пути дальнейшей работы.	2	1	1
3.2.	Цель проекта.	1	0,5	0,5
3.3.	Структура проекта.	1	0,5	0,5
4	Модуль 4. Разработка проекта	17	2,5	14,5
4.1.	Подбор необходимых компонентов. Составление схемы подключения.	2	0,5	1,5
4.2.	Работа над программным кодом проекта	6	1	5
4.3.	Подключение всех элементов на макетной плате и тестирование программного кода, внесение исправлений.	1	0,5	0,5
4.4.	Разработка корпуса.	2	0	2
4.5.	Пайка и сборка проекта.	4	0	4
4.6.	Тестирование с последующей доработкой проекта.	2	0,5	1,5
5.	Модуль 5. Подготовка к участию в конкурсах	17	2	15
5.1.	Оформление описательной части проекта.	6	1	5
5.2.	Разработка презентации проекта.	3	1	2
5.3.	Съёмка видео защиты.	5	0	5
5.4.	Репетиции выступлений по защите проекта.	3	0	3
6.	Модуль 6. Презентация	8	0	8
6.1.	Участие с готовыми проектами на различных конкурсах (подготовка непосредственно под каждый конкурс)	8	0	8

	Итого	72	19,5	52,5
--	--------------	-----------	-------------	-------------

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Модуль 1: Практическая электроника

1.1. Введение. Техника безопасности. Основные понятия электричества. Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома.

Теория (1 час): Техника безопасности. Актуализация знаний по работе с платой Arduino и интерфейса программы Arduino ADE.

Практика (1 час): Диагностика знаний, входное тестирование. Просмотр видео роликов с конкурсов проектов различного уровня.

1.2. Оператор ветвления.

Теория (0,5 часа): Оператор ветвления. Сложные условия. Команда else.

Практика (1,5 часа): Выполнение простых алгоритмов с оператором ветвления. Задания для самостоятельной работы.

1.3. Цикл for.

Теория (0,5 часа): Что такое цикл, для чего он нужен и как его применять. Примеры цикла из повседневной жизни. Приведение примеров алгоритмов с циклом for.

Практика (1,5 часа): Выполнение заданий с циклом for. Использование цикла for на практике.

1.4. Цикл while.

Теория (0,5 часа): Примеры цикла из повседневной жизни. Приведение примеров алгоритмов с циклом while.

Практика (1,5 часа): Выполнение заданий с циклом while. Использование цикла while на практике.

1.5. Массивы

Теория (1 часа): Понятие массива. Массивы, их применение. Двумерные и одномерные массивы.

Практика (3 часа): Выполнение заданий с массивами.

1.6. Аппаратные прерывания

Теория (0,5 часа): Понятие аппаратного прерывания, его применение.

Практика (1,5 часа): Выполнение заданий с аппаратным прерыванием.

1.7. Процедуры и функции

Теория (1 час): Понятие процедур и функций, их применение. Отличие функции от процедуры. Форма составления процедур и функций.

Практика (3 часа): Выполнение заданий по составлению процедур и функций.

Модуль 2: Модули и датчики

2.1. Работа с LCD экраном.

Теория (1 час): Какие виды дисплеев есть в наше время. Что такое LCD экран. Приемы подключения экрана к Arduino. Наиболее часто используемые экраны в Arduino проектах. Подключение библиотеки к Arduino для работы с определёнными типами экранов. Вывод текста на экран.

Практика (3 часа): Разбор готового программного кода. Вывод текста на экран. Отображение информации с различных модулей и датчиков на экране. Самостоятельная работа с экраном.

2.2. Работа с блютуз модулем.

Теория (1 час): История возникновения технологии блютуз. Блютуз модули, их характеристики и параметры, области применения и использования. Подключение Блютуз модулей к Arduino. Обработка информации с блютуз модуля.

Практика (3 часа): Выполнение демонстрационного задания, управление светодиодом через телефон (используя готовое для этого приложение). Эксперименты с блютуз модулем, создание мини проекта, управляемого телефоном.

2.3. Работа с клавиатурами и матрицами.

Теория (1 час): Что такое клавиатуры и матрицы, что в них общего и где они применяются. Понятие массива и двумерного массива. Массивы в программирование Arduino. Как правильно обрабатывать данные с клавиатуры. Как правильно программировать простую светодиодную матрицу.

Практика (3 часа): Повторение заранее заготовленных программ по работе с матрицей и клавиатурой. Изменение программного кода, для выполнения определённых целей. Работа и выполнение заданий массивами.

Модуль 3: Планирование

3.1. Задумка проекта и выбор пути дальнейшей работы.

Теория (1 час): Планирование деятельности. Какой проект разрабатывать. Насколько данный проект востребован. Сможем ли мы его реализовать.

Практика (1 час): Просмотр видео роликов с конкурсов проектов различного уровня. Разбор готовых проектов.

3.2. Цель проекта.

Теория (0,5 часа): Определение цели проекта. Как правильно определить объект, продукт или услугу, создаваемые в проекте. Определение количества человек в команде, от 1 до 3.

Практика (0,5 часа): Рассмотрение различных существующих устройств, проектов других ребят, что в данное время было бы востребовано. Просмотр видео с различными проектами. Предложение своих идей для реализации проекта. Выбор направления, в котором в дальнейшем продолжать работу.

3.3. Структура проекта.

Теория (0,5 часа): Структура работы над проектом: определение темы проекта, постановка цели и задачи, поиск необходимой информации, подбор

компонентов; работа над программным кодом, подключение компонентов, тестирование и отладка; создание прототипа корпуса; пайка всех необходимых компонентов, создание корпуса, монтаж электроники в корпус, тестирование и доработка готового устройства; разработка описательной части, разработка презентации, съёмка видео защиты, подготовка и репетиции защиты проекта; защита проекта на конкурсах.

Практика (0,5 часа): Продумывается, что из себя будет представлять проект, какой у него будет функционал, какие механизмы работы будут использованы. Рассматриваются различные устройства, с похожим функционалом (если такие существуют). Просматриваются разные варианты необходимых конструкций, используя интернет.

Модуль 4: Разработка проекта

4.1. Подбор необходимых компонентов. Составление схемы подключения.

Теория (0,5 часа): Как правильно подбирать необходимые для проекта компоненты. (вариантов, каждого отдельного компонента, может быть много). Как правильно сделать схему проекта.

Практика (1,5 часа): Осуществляется подбор необходимых компонентов, рассматриваются разные варианты датчиков, модулей и других элементов. Рассматриваются различные комбинации исполнительных элементов и датчиков по сбору данных. Составление схемы подключения, изначально на листе бумаги далее создание более подробной схеме используя программы для работы растровой графикой.

4.2. Работа над программным кодом проекта

Теория (1 час): Профессия Программист: специфика, условия труда, возможность получения профессии в нашем городе и перспективы трудоустройства; интересные факты о профессии программист. Первый язык программирования. История развития программирования в России. Где и как находить библиотеки для своего проекта, как правильно их использовать.

Практика (5 часов): Поиск и изучение работы необходимых библиотек. Изучение функций и новых алгоритмов, для реализации проекта. Составление плана разработки программного обеспечения с учётом существующей проблемы и выработанных требований. Написание программного кода для отдельных элементов или для выполнения определённых функций. Объединение отдельных элементов программного кода единую систему. Отладка, тестирование, исправление ошибок и дальнейшая оптимизация программного кода. Улучшение функционала, если есть в этом необходимость.

4.3. Подключение всех элементов на макетной плате и тестирование программного кода, внесение исправлений.

Теория (0,5 час): Повторение материала.

Практика (0,5 часа): Подключение всех элементов по схеме. Проверка правильности работы программного кода. Внесение необходимых изменений в конструкцию и программный код.

4.4. Разработка корпуса.

Практика (2 часа): Обдумывание формы корпуса, удобного расположения всех элементов устройства, для конечного пользователя. Подбор материала для корпуса устройства. Решение каких-либо механических особенностей корпуса проекта, то есть того, каким образом в корпусе будут выполняться какие-либо действия. Создание чертежа будущего корпуса. Создание картонного корпуса, как прототипа. Внесение изменений и исправлений в конструкцию. Работа по созданию корпуса, для своего устройства.

4.5. Пайка и сборка проекта.

Практика (4 часа): Пайка всех необходимых компонентов. Размещение электроники в корпусе. Сборка готового устройства.

4.6. Тестирование с последующей доработкой проекта.

Теория (0,5 часа): Способы тестирования.

Практика (1,5 часа): Тестирование прототипа устройства для выявления слабых мест проекта или допущенных ошибок. Исправление ошибок и внесение последних изменений в конструкцию проекта и программный код.

Модуль 5: Подготовка к участию в конкурсах

5.1. Оформление описательной части проекта.

Теория (1 час): Правила оформления своей работы в программе Word. Этапы работы по подготовке описательной части проекта. Демонстрация готовых работ.

Практика (5 часов): Знакомство с описательной частью проектов – участников различных конкурсов. Работа над описательной частью своего проекта.

5.2. Разработка презентации проекта.

Теория (1 час): Программа PowerPoint, ее особенности и возможности. Правила создания презентации.

Практика (2 часа): Работа над презентацией своего проекта.

5.3. Съёмка видео защиты.

Практика (5 часов): Подготовка текста. Продумывание сценария видео защиты. Съёмка видео защиты.

5.4. Репетиции выступлений по защите проекта.

Практика (3 часа): Репетиции защиты проекта с презентацией. Рассмотрение возможных вопросов от членов жюри по своему проекту.

Модуль 6: Презентация

6.1. Участие с готовыми проектами на различных конкурсах (подготовка непосредственно под каждый конкурс)

Практика (8 часов): Участие с готовыми проектами на различных конкурсах. (подготовка непосредственно под каждый конкурс).

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

1 год обучения:

Будут знать:

- правила безопасности при работе с образовательным набором «Эвольвектор» 1, 2, 3 уровне;
- основы работы с электроникой;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования, адаптированный под Arduino;
- виды датчиков и области их применения.

Будут уметь:

- собирать базовые проекты на Arduino;
- подключать датчики, настраивать регистрацию данных с различных портов;
- писать собственные программы для проектов;
- работать в малой группе и распределять обязанности самостоятельно;
- применять необходимые для построения моделей знания робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники).

Будут владеть:

- основами разработки функциональных схем;
- навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца робототехнической системы по заданным программам и методика.

2 год обучения:

Будут знать:

- правила безопасности при работе с образовательным набором «Эвольвектор» 1, 2, 3 уровне;
- правила пайки;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования, адаптированный под Arduino;
- виды датчиков и области их применения;
- основы работы с электроникой.

Будут уметь:

- работать со схемами;
- собирать базовые проекты на Arduino;
- подключать датчики, настраивать регистрацию данных с различных портов;

- писать собственные программы для проектов;
- создавать и творческие и исследовательские проекты;
- работать в малой группе и распределять обязанности самостоятельно;
- применять необходимые для построения моделей знания робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- проводить настройку и отладку конструкции робота.

Будут владеть:

- основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- навыками пайки компонентов;
- основами разработки функциональных схем;
- навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца робототехнической системы по заданным программам и методика;
- навыками разработки собственных проектов.

Личностные результаты:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные результаты:

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;

– коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;

– умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.).

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Дата начала учебного года:

1 сентября.

Дата окончания учебного года:

31 мая.

Количество учебных недель:

36 учебных недель.

Сроки проведения контроля

Промежуточный контроль – ноябре, февраль-март в 2-х частях. Ноябрь – защита проектов по схемотехнике. Февраль – презентация проектов по электронике и основам программирования на тему «Светодиоды и ленты» (1 часть). Март – презентация проектов по электронике и основам программирования на свободную тему по пройденному материалу (2 часть). Итоговая выставка, презентация и защита проектов – май.

Работа в *дни школьных каникул* организуется в рамках расписания учебных занятий. Переносы времени и места проведения занятий согласуются с руководителем образовательного учреждения.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение программы

Программа реализуется педагогом дополнительного образования МБОУ БГО СОШ № 3, имеющим высшее педагогическое образование Добринским Максимом Владимировичем, стаж педагогической деятельности 4 года.

Для ее реализации педагог обладает достаточным практическим опытом, знаниями, умениями в соответствии с целевыми установками данной программы. Умения педагога направлены на развитие способностей и реализацию интересов в зависимости от возрастных характеристик обучающихся и педагогической ситуации. Педагог, реализующий данную программу, обладает так же компетенциями, определенными в профессиональном стандарте педагога дополнительного образования детей и взрослых.

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся с элементами игропрактики, деловой игры для создания у обучающихся интереса, удовольствия, радости, поэтому педагог-наставник создает необходимые условия для проведения образовательного

процесса с учётом активации познавательной и созидательной деятельности обучающихся, наглядности изучаемого материала.

Учебные помещения (кабинет и Лаборатория) хорошо освещены естественным и электрическим светом, имеют современные технические средства обучения. Обеспечивается образовательной организацией:

- Кабинет оснащен типовой мебелью на 15 обучающихся и педагога.
- Ноутбуки учащихся и преподавателя с программным обеспечением для образовательного процесса.
- Набор «Эвольвектор» 1, 2,3 части.
- Программное обеспечение для программирования контроллера Arduino.
- Расходные материалы.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов - диагностический кейс по модулям.

В качестве формы контроля применяются: метод педагогического наблюдения, метод SCRUM для организации учебного процесса и распределения ролей, методы критического мышления для вовлечения детей и упрощенного понимания темы, устный опрос, публичное выступление, педагогическая диагностика, групповая оценка работ, «Кейс-метод», самооценка, срезовые задания, деловые игры, собеседование, тестирование, фотоотчеты и их оценивание, графическая/макетная работа, защита презентации по авторской идее, презентация модели, презентация результата кейса, защита кейса, экспертная оценка материалов, представленных на защите проектов, предзащита проекта, итоговая защита. В конце обучения, учащиеся проходят защиту проектов, презентацию выполненных работ и кейсов.

2.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Образовательный процесс осуществляется в очной форме и предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Методы и технологии:

- 1) словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
- 2) игровые;

3) метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);

4) метод проектов;

5) наглядные: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм, видеоролики (обучающие);

6) практические: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

7) Кейс-метод;

8) Метод Scrum, eduScrum;

9) Метод «критическое мышление»;

10) Основы технологии SMART;

Механизмы реализации программы

Ведущими методами реализации программы являются методы Кейс-технологий и Метод Scrum. На их основе происходит ознакомление с принципами исследовательской деятельности, познание основ технических направлений и естественнонаучных дисциплин.

2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СОЛОН-Пресс, 2003.
2. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008
3. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008
4. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006
5. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007
6. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002
7. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004
8. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002
9. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002
10. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003
11. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов

Список литературы для обучающихся

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012
3. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007
4. Савинский И.Н. Изучение основ электроники. Ч. 1, 2, учебное пособие : приложение к конструктору «Эвольвектор» Уровня № 1 / Савинский Иван Николаевич. - Б. м. : Эвольвектор, 2016.
5. Савинский И.Н. Изучение программируемых контроллеров на основе АРДУИНО. Ч. 1, 2, 3, учебное пособие : приложение к конструктору «Эвольвектор» Уровня № 2 / Савинский Иван Николаевич. - Б. м. : Эвольвектор, 2016.