

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ БУРЯТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ №1»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБОУ «РБНЛ-И №1»
Шойнжонов Б.Б./
От 30 августа 2022г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Программирование микроконтроллеров Arduino и Iskra JS»

Направленность: *техническая*

Возраст детей: *14 - 15 лет*

срок реализации: *1 год (144 часа)*

Автор-разработчик: *Шалдушкеев С.В.*
педагог дополнительного образования
педагог первой квалификационной категории

г. Улан-Удэ, 2022

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робоквантума» (далее - Программа) реализуется в соответствии с **технической направленностью** образования: Она предусматривает развитие творческих способностей детей 14-15 лет, формирование начальных технических ЗУНов.

1.2 Актуальность. заключается в том, что в рамках курса, учащиеся на практике рассматривают процесс проектирования изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Познакомятся с базовыми принципами работы радиоэлектронных компонентов, датчиков и соберут свои электронные схемы. Узнают принцип работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

1.3 Отличительные особенности программы заключатся в многочисленных практических занятиях, где ученики сначала познакомятся с самыми основными и наиболее распространенными электронными компонентами, датчиками и элементами индикации, которые могут использоваться совместно с программируемым контроллером на платформе Ардуино и Iskra Js.

Новизна программы состоит в том, что помимо лекций и практической работы по программированию микроконтроллера, дети смогут проверять свои работы в облачном сервисе цифрового моделирования. Это позволяет ученикам создавать и тестировать работу автоматизированных электронных схем не только на занятиях курса, но и в любом доступном месте, где есть компьютер и интернет.

1.4. Педагогическая целесообразность. объясняется к побуждению интереса к предмету, через интересные мини-проекты, многочисленные практические занятия по сборки действующих электронных цепей и облачные сервисы цифрового симулирования работы цепи, где учащимся дает практически большой набор возможности для творчества по созданию своих проектов в области электроники.

1.5. Уровень освоения программы. В процессе сборки заданных схем этого курса, вы познакомитесь с особенностями электронной платы контроллера, научитесь подключать ее к компьютеру и получите первые навыки создания программ для исполнения на контроллере с использованием базовых электронных компонентов и датчиков.

Также в программа курса предусматривается мини-проекты, направлены на легкое получение умений по созданию программ для исполнения на контроллере и быстрое обучение использованию востребованных в среде электронщиков и робототехников ультразвукового датчика расстояния, бузера, фоторезистора, транзистора, двухстрочного жидкокристаллического индикатора и других электронных компонентов. В рамках учебного курса собираются схемы, имитирующие такие интересные и полезные устройства, как комнатный термометр, электронная рулетка и другие.

1.6. Цель программы- Развития навыков по работе с электроникой, а также по созданию разнообразных программ для управления электронными устройствами.

1.7. Задачи:

Обучающие:

- принципы создания устройств автоматики на основе программируемого контроллера, светодиодов и базовых датчиков (освещенности, температуры, датчика расстояния и т.д.);
- принцип управления серводвигателями с помощью контроллера для целей автоматики;
- основы применения индикаторов и символьных жидкокристаллических экранов совместно с контроллером;

Воспитательные:

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность.

Развивающие:

- развитие самостоятельности;
- развитие у школьников логического мышления.

Ожидаемые результаты:

Обучающие:

- навыки по использованию универсальных программируемых контроллеров и электронных компонентов для сборки различных электронных устройств с элементами автоматизации;
- навыки программирования контроллеров для работы с сервоприводами с выводом информации на жидкокристаллический дисплей;

1.8. Возраст детей: 14-15 лет.

1.9. Основные формы занятий. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть. При проведении занятий традиционно используются следующие формы работы:

- беседа, рассказ, лекция;
- работа за ПК;
- учебно-практическая работа;
- самостоятельная (домашняя) работа;

Реализация ДОП предоставляет в дистанционное обучение, используя такие платформы как: Discord, Tinkercad и Classroom.

1.10. Нормативный часовой объем общеразвивающей программы

- Объем программы: 144 часов.
- Срок реализации: 9 месяца.
- Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 часа.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план.

№ п/п	Наименование раздела, тем	Количество часов			Материально-техническое обеспечение тем и разделов
		Всего	Теория	Практика	
1. Программирование в среде «Arduino IDE»					
1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	2	0	2. Компьютерное оборудование (базовый комплект): ПК (мышь, клавиатура, ПО), Ноутбук “DELL”, ноутбуки “Acer”. 3. Электроизмерительное оборудование (базовый комплект): мультиметр M832. 4. Радиомонтажное оборудование (базовый набор): Станция паяльная Quick202D ESD, , оловотсос антистатический, держатель третья рука. 5. Образовательные наборы: «Электроника для начинающих», «Йода», «КПМИС», «СТЭМ Мастерская».
2	Знакомство с платформой «Ардуино».	2	1	1	
3	Основы программирования.	4	2	2	
4	Управление светодиодом.	6	3	3	
5	Управление серводвигателем.	4	2	2	
6	Управление RGB светодиодом.	4	2	2	
7	Работа с кнопкой.	4	2	2	
8	Мини-проект: Светофор. (Схема светофора).	4	2	2	
9	Знакомство с датчиками. Термодатчик.	4	2	2	
10	Работа с LCD модулем.	6	3	3	
11	Мини-проект: Комнатный термометр.	4	2	2	
12	Работа с транзистором.	6	3	3	
13	Мини-проект: «Механический сигнализатор света».	4	2	2	
14	Мини-проект: Будильник. (Сборка схемы будильника с динамиком).	4	2	2	

15	Мини-проект: Дальномер. (Работа с ультразвуковым датчиком расстояния).	4	2	2	
16	Кейс: Электронная рулетка.	8	3	5	
17	Заключительное занятие.	2	1	1	
2. Программирование JavaScript					
1	Знакомство с устройством ISKRA JS, Установка IDE	2	1	1	<p>1. Компьютерное оборудование (базовый комплект): ПК (мышь, клавиатура, ПО), Ноутбук “DELL”, ноутбуки “Acer”.</p> <p>2. Электроизмерительное оборудование (базовый комплект): мультиметр M832.</p> <p>3. Радиомонтажное оборудование (базовый набор): Станция паяльная Quick202D ESD, оловоотсос антистатический, держатель третья рука.</p> <p>Образовательные наборы: «Электроника для начинающих», «Йода», «КПМИС», «СТЭМ Мастерская».</p>
2	Мини-проект «Маячок».	4	2	2	
3	Мини-проект «Кнопочный выключатель».	4	2	2	
4	Мини-проект «Телеграф».	2	1	1	
5	Мини-проект «Диммер».	2	1	1	
6	Мини-проект «Автоматический диммер».	2	1	1	
7	Мини-проект «Умное освещение».	2	1	1	
8	Мини-проект «Элементарный синтезатор».	4	2	2	
9	Мини-проект «Терменвокс».	2	1	1	
10	Мини-проект «Пантограф».	4	1	3	
11	Мини-проект «Переезд».	4	2	2	
12	Мини-проект «Консольный люксметр».	4	1	3	
13	Мини-проект «Экранный люксметр».	2	1	1	
14	Мини-проект «HTML-термометр».	4	2	2	
15	Мини-проект «Ультразвуковая линейка».	2	1	1	

16	Мини-проект «Парктроник».	2	1	1
17	Мини-проект «Сканер ик-пультов».	4	2	2
18	Мини-проект «ик-выключатель света».	2	1	1
19	Мини-проект «Пульт киномана».	4	2	2
20	Мини-проект «Генератор паролей».	2	1	1
21	Мини-проект «Excel-робот».	2	1	1
22	Мини-проект «Умный шлагбаум».	2	1	1
23	Мини-проект «Тревожная кнопка».	2	1	1
24	Мини-проект «Тетраальный свет».	2	1	1
25	Мини-проект «Настольный радар».	4	1	3
26	Заключительное занятие	2	1	1
	Итого	144	69	75

2.2. Содержание учебно-тематического плана.

Тема 1.2. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теория. Введение в электронику. Основные понятия и термины.

Практика. Создание презентации по теме «Что такое контроллер».

Формы контроля. Вводное тестирование. Защита презентаций.

Тема 1.2. Знакомство с платформой «Ардуино».

Теория. Обзор платы Ардуино.

Практика. Поиск и установка программного обеспечения для микроконтроллера. Подключение контроллера и написание первой программы.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.3. Основы программирования.

Теория. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.

Практика. Написание программ для управления портами контроллера.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.4. Управление светодиодом.

Теория. Понятие светодиода и резистора. Макетная плата.

Практика. Подключение светодиода к контроллеру и написание программы управления светодиодом.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.5. Управление серводвигателем.

Теория. Понятие электродвигатель и способы ее подключения. Понятие библиотеки.

Практика. Подключение серводвигателя к контроллеру. Написание программы для поворота серводвигателя на заданный угол.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.6. Управление RGB светодиодом.

Теория. Знакомство с RGB-светодиодом и способы ее подключения. Понятие ШИМ.

Практика. Подключение RGB-светодиода к аналоговым выходам контроллера. Написание программы для получения всевозможных оттенков цветов.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.7. Работа с кнопкой.

Теория. Цифровые входы как считыватель информации. Операторы условия.

Практика. Сборка принципиальной цепи. Написание программы управление светодиодом по нажатию кнопки.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.8. Мини-проект: Светофор.

Теория. Параллельное подключение элементов. Расчет сопротивления для светодиода.

Практика. Сборка принципиальной схемы. Написание программы поочередного включения цветных светодиодов, имитируя работу светофора.

Формы контроля. Демонстрация работы мини-проекта.

Тема 1.9. Знакомство с датчиками. Термодатчик.

Теория. Характеристики термодатчика LM335Z и способы его подключения. Переменные типа float. Функция – «Монитор порта». Поиск аналогичных датчиков отечественного производства.

Практика. Подключение термодатчика к контроллеру. Написание кода вывода показаний температуры на экран.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.10. Работа с LCD модулем.

Теория. Обзор библиотеки для работы с LCD модулем.

Практика. Подключение LCD модуля к микроконтроллеру. Написание программы для вывода информации на LCD модуль.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.11. Мини-проект: Комнатный термометр.

Теория. Вольт-амперная характеристика. Обобщение тем №9 и №10.

Практика. Подключение LCD модуля и термодатчика к Ардуино через макетную плату. Написание кода вывода показаний температуры на жк-индикатор.

Формы контроля. Демонстрация работы программы мини-проекта.

Тема 1.12. Работа с транзистором.

Теория. Полевой транзистор. Его характеристика и способы его применения.

Практика. Подключение светодиодов через транзистор. Написание программы включения светодиодов.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 1.13. Мини-проект: «Механический сигнализатор света».

Теория. Понятие фоторезистор и его применения. Делитель напряжения. Функция преобразования диапазонов переменных «тар».

Практика. Подключение фоторезистора и серводвигателя к контроллеру. Написание программы поворот стрелки серводвигателя в одну сторону, когда светло и в другую, когда темно.

Формы контроля. Демонстрация работы программы мини-проекта.

Тема 1.14. Мини-проект: «Бузерный будильник».

Теория. Знакомство с «бузером». Функция tone.

Практика. Сборка принципиальной схемы фоторезистора с бузером. Написание программы включение мелодии, когда светло и включение светодиода, когда темно.

Формы контроля. Демонстрация работы программы мини-проекта.

Тема 1.15. Работа с ультразвуковым датчиком расстояния.

Теория. Знакомство с модулем HC-SR04. Его характеристики и применение.

Практика. Подключение модуля к контроллеру. Написание программы вычисление расстояния до предмета от ультразвукового датчика на экран компьютера.

Формы контроля. Демонстрация работы программы на компьютере.

Тема 1.16. Кейс. Электронная рулетка.

Теория. Интеграция LCD модуля с работой ультразвуковым датчиком.

Практика. Подключение LCD модуля и ультразвукового датчика к контроллеру. Написание программы вычисление расстояния до предмета от ультразвукового датчика на LCD модуль.

Формы контроля. Демонстрация работы проекта.

Тема 1.17. Заключительное занятие.

Теория. Работа над ошибками.

Практика. Внесение изменений в проект.

Формы контроля. Защита проекта.

Тема 2.1 Знакомство с устройством «Iskra Js».

Теория. Обзор платы Iskra Js.

Практика. Поиск и установка программного обеспечения для микроконтроллера. Подключение контроллера и написание первой программы.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.2 Мини проект «Маячок»

Теория. Знакомство с модулем *Troyka Shield* и ее применение. Переменные, объект и метод *blink* в среде *JavaScript*.

Практика. Сборка схемы и написание кода, чтобы он светился 0,1с, а затем гаснет на 0,9с. и так по кругу.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.3 Кнопочный выключатель

Теория. Создание функций.

Практика. Сборка схемы проекта и написание кода, чтобы нажатие на кнопку включало на 1 секунду светодиод, а после сам выключался.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.4 Телеграф.

Теория. Знакомство с библиотекой *“require”*.

Практика. Сборка схемы проекта и написание кода, чтобы при нажатии на кнопку включался зумер со светодиодом.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.5 Диммер.

Теория. Обзор Модуля-потенциометра и ее библиотеки.

Практика. Сборка схемы проекта и написание программы для управления яркости светодиода с помощью потенциометра.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.6 Автоматический диммер.

Теория. Применение модуля с фоторезистором. Арифметические операторы в среде *JavaScript*.

Практика. Сборка принципиальной цепи проекта и написание кода регулировки яркости светодиода в зависимости от освещенности или затенённости помещения .

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.7 Умное освещение.

Теория. Операторы условия.

Практика. Сборка схемы проекта и модернизации кода для отключения светодиода по заданным границам потенциометра.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.8 Элементарный синтезатор.

Теория. Модуль-бузер и ее библиотека.

Практика. Сборка схемы и написание кода для управления звучанием бузера через потенциометр.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.9 Терменвокс.

Теория. Углубленное изучение методов и функций.

Практика. Сборка схемы и написание кода, при приближении или отдалении ладони к датчику можно задавать ноту звучания.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.10 Пантограф.

Теория. Схема подключение серводвигателя.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы для управления двигателем.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.11 Переезд.

Теория. Углубленное изучение методов и функций.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы для работы шлагбаума со звуком и светом.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.12 Консольный люксметр.

Теория. Метод округления вещественного числа и встроенная функция таймера.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы для вывода силу света с платы на консоль компьютера.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.13 Экранный люксметр.

Теория. Знакомство с приложением Web- приложением.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы для вывода силу света с платы в web-приложение.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.14 HTML-термометр.

Теория. Знакомство с приложением Web- приложением.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы для вывода температуры с платы в web-приложение.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.15 Ультразвуковая линейка.

Теория. Работа с ультразвуковым датчиком.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, для расчета расстояния и вывода ее в web-приложение.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.16 Парктроник.

Теория. Работа с ультразвуковым датчиком.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, который издает непрерывный звук, когда препятствие близко.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.17 Сканер ик-пультов.

Теория. Знакомство и инфракрасным модулем.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, для вывода кода кнопки пульта в консоль.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.18 Ик-выключатель света.

Теория. Работа с инфракрасным модулем и ее пультом управления.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, для управления светодиодом с помощью пульта управления.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.19 Пульт киномана.

Теория. Знакомство с библиотекой `usb-keyboard`.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, для управления видеоплеером VLC.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.20 Генератор паролей.

Теория. Библиотека для генерации случайных чисел.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, для генерации случайных 16 символов.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.21 Excel-робот.

Теория. Работа с ультразвуковым датчиком.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, который издает непрерывный звук, когда препятствие близко.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.22 Умный шламбаум.

Теория. Улучшение проекта со шламбаума.

Практика. Сборка проекта и написание управляющей программы, автоматического закрытия шламбаума, если видит препятствие и открытие, если нет препятствия.

Формы контроля. Демонстрация работы программы.

Тема 2.23 Тревожная кнопка.

Теория. Создание объекта анимации.

***Практика.** Сборка проекта и написание управляющей программы включения тревоги по нажатию кнопки.*

***Формы контроля.** Демонстрация работы программы.*

Тема 2.24 Театральный свет.

***Теория.** Работа с анимацией.*

***Практика.** Сборка проекта и написание управляющей программы, для плавного включения и выключения светодиода.*

***Формы контроля.** Демонстрация работы программы.*

Тема 2.25 Настольный радар.

***Теория.** Работа с ультразвуковым датчиком.*

***Практика.** Сборка проекта и написание управляющей программы, для создания круговой диаграммы и вывода ее в web-приложение.*

***Формы контроля.** Демонстрация работы программы.*

2.3. Планируемые результаты. После прохождения курса, учащиеся должны владеть следующими компетенциями:

Soft компетенции:

- Многочисленные практические задания подтолкнуть к развитию самостоятельности и логическому мышлению.
- В ходе командной работы над кейсом и мини-проектами, учащиеся научатся работать в команде, что поможет сформироваться чувству ответственности, коллективизма и взаимопомощи.

Hard компетенции:

- навыки по сборке электронных цепей на основании принципиальных электронных схем;
- освоение принципов действия основных электронных компонентов (резистор, светодиод, транзистор, конденсатор, фоторезистор, различные виды микросхем), используемых в управляющих электронных устройствах;

III. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

3.1. методическое обеспечение программы.

Основные задачи программы привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога-развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому в «Кванториуме» большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** и **мини-проекты** - это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

3.2. условия реализации программы.

Для реализации данной программы дополнительного образования технопарк располагает специальными помещениями, расположенными по адресу г. Улан-Удэ, ул. Чертенкова, 30. Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам.

Оценивание краткосрочного курса:

Критерии оценивания мини-проектов курса:		
№	Форма аттестации	баллы
1	<ul style="list-style-type: none">Практическая работа: Собрать функциональную схему в облачной схеме моделирования работы схем.	4 балла
2	<ul style="list-style-type: none">Практическая работа: Собрать функциональную схему в облачной схеме моделирования работы схем.Практическая работа: Собрать функциональную схему на макетной плате в классе квантума.	5 балла
Критерии оценивания кейса курса:		
	<ul style="list-style-type: none">Презентация: Демонстрация решения поставленной задачи в виде функциональной схемы в облачной платформе моделирования работы схем.	4 балла
	<ul style="list-style-type: none">Презентация: Демонстрация решения поставленной задачи в виде функциональной схемы в облачной платформе моделирования работы схем.Защита проекта: Демонстрация решения поставленной задачи в виде функциональной схемы на макетной плате.	5 балла

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

Используемая литература:

1. Учебное пособие по изучению программируемых контроллеров на основе Ардуино: Уровень №1. Часть №1.
2. Учебное пособие по изучению программируемых контроллеров на основе Ардуино: Уровень №2. Часть №2.
3. “Основы программирования микроконтроллеров”: Учебник для образовательного набора “Амперка”.
4. Програмируем Ардуино: Основы работы со скетчами. 2-ое издание/ Саймон Монк-СПб.: Питер, 2017-208 с.
5. ООО «Эвольвектор» Основы пайки печатных плат: учебное пособие;
6. ООО «Эвольвектор» Изучение основ электроники часть 1,2: учебное пособие
7. <http://wiki.amperka.ru/> - информационный ресурс для проектов на базе Ардуино.
8. <https://academy.evolvevector.ru/project/> - информационный ресурс для проектов на базе Ардуино.
9. «Йодо» Учебное пособие образовательного набора «Амперка».