

Муниципальный отдел образования администрации МО «Катангский район»

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
Дополнительного образования  
Катангский Центр дополнительного образования

Принята на заседании  
Методического совета

Утверждаю

Директор  Лыпко Е.Г.

Протокол № 8 от «23» мая 2023г.

Пр. № 37 о/д от «23» мая 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Электроника и Arduino»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 7-17 лет

Уровень программы: ознакомительный

Срок реализации: 1 неделя

количество часов: 5 часов

Составитель: Юрьева Людмила Ананьевна,

Педагог дополнительного образования

Место реализации: МБОУ ДО Катангский ЦДО

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа кружка технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной программы «Электроника и Arduino», разработанной педагогом дополнительного образования Максимовым А.В. МБУДО «Центр детского (юношеского) технического творчества» г. Саранск.

### **Нормативно-правовая база:**

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г. №273;
2. Концепция развития дополнительного образования (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014г. №1726-р) и план мероприятий по ее реализации на 2015-2020гг.;
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения от 3 сентября 2019г. №467);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

**Актуальность** развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию изучения информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

### **Новизна программы:**

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к

решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

**Отличительной особенностью** данной программы является:

- формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO;
- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике;
- изучение основ программирование на языке C++.

**Адресат программы:** программа «Электроника и Arduino» рассчитана на **2 года обучения** и удовлетворяет техническим потребностям детей и подростков в возрасте от 10 до 16 лет в области робототехники. Обоснованность продолжительности программы, является то, что в связи с возрастом обучающихся (с 10 лет) на первом году обучения даются базовые знания по электротехнике и программированию. На втором году обучение обучающиеся погружаются в более сложное конструирование «умных» устройств и занимаются проектной деятельностью.

**Учащиеся первого года обучения** — это дети 10 - 14 лет, проявляющие интерес к техническому творчеству и робототехнике. По окончании первого года обучения, учащиеся будут знать понятие электрическая цепь, основные законы электричества, принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков, основы программирования на языке C++. Учащиеся будут уметь читать и собирать принципиальные схемы, использовать электрические элементы и датчики, программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

**Занятия 2-го года обучения** направлены на приобретение практических навыков у детей 15-16 лет. Продолжается изучение возможностей платформы Arduino с платами расширения (шилдами). После окончания второго года обучения учащиеся будут уметь подключать и использовать в проектной деятельности различные платы, значительно расширяющие возможности Arduino для создания автоматизированных устройств.

#### **Условия реализации программы**

Программа рассчитана на обучение и воспитание детей и подростков 10-16 лет. Наполняемость в группах – 10 человек.

**Формы организации образовательного процесса:** групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия, мастер-классы и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

**Режим занятий** определяется годом обучения.

<b>Год обучения</b>	<b>Количество часов в год</b>	<b>Количество часов и занятий в неделю</b>	<b>Периодичность занятий</b>
1	144 ч.	4	2 раз в неделю
2	144 ч.	4	2 раза в неделю

**Объем программы:** 288 часов.

### Цель программы:

Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

### Задачи программы:

#### Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

#### Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

#### Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план.

№ п/п	Название раздела учебно-тематического плана	Форма контроля
1.	Радиоэлектроника	Анкетирование и опрос. Самостоятельная практическая работа
1.	Введение Модуль «Знакомство с Arduino»	Анкетирование и опрос. Самостоятельная практическая работа
2.	Мини-проекты с Arduino.	Самостоятельная практическая работа
3.	Элементы умного объекта.	Тестирование. Самостоятельная практическая работа. Защита проекта.
4.	Проектная деятельность.	Защита проекта. Зачет

### Учебно-тематическое планирование

1 год обучения					
№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Радиоэлектроника 72 часа</b>					

1.1	Вводное занятие Правила безопасности труда	2	2	-	
1.2	Электро- и радиотехнические материалы Пайка и основы электрического монтажа	4	2	2	
1.3	Постоянный и переменный электрический ток	8	4	4	
1.4	Полупроводниковые приборы	10	4	6	
1.5	Основные сведения о	6	4	2	Анкетирование и
1.6	Усилители и генераторы	8	4	4	
1.7	Основные понятия об изобретательстве и рационализации	2	1	1	
1.8	Конкурс по скоростному монтажу	4	2	2	самостоятельная практическая работа
1.9	Питание радиоэлектронных устройств от сети переменного	6	2	4	
1.10	Элементы цифровой техники	8	4	4	
1.11	Распространение радиоволн Радиоприемные и радиопередающие устройства	6	4	2	
1.12	Микропроцессорная техника в радиоэлектронике	4	2	2	самостоятельная практическая работа
1.13	Решение занимательных задач по радиоэлектронике	2	1	1	
1.14	Итоговое занятие по разделу	2	1	1	самостоятельная практическая работа
<b>Раздел 2. Модуль «Знакомство с Arduino» 8 часов</b>					
2.1	Мир информационных	1	0,5	0,5	
2.2	Компьютеры вокруг нас.	1	0,5	0,5	
2.3	Знакомство с Arduino.	1	0,5	0,5	
2.4	Электричество вокруг нас.	1	0,5	0,5	Анкетирование и
2.5	Эксперимент 1. Маячок.	2	1	1	
2.6	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	1	0,5	0,5	
2.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	1	0,5	0,5	самостоятельная практическая работа
<b>Раздел 3. Мини-проекты с Arduino 64 часа</b>					
3.1	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	1	0,5	0,5	
3.2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	1	0,5	0,5	
3.3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2	0,5	1,5	

3.4	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	1	0,5	0,5	
3.5	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	1	0,5	0,5	
3.6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	2	0,5	1,5	
3.7	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	1	0,5	0,5	
3.8	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	1	0,5	0,5	
3.9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	2	0,5	1,5	
3.10	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.11	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	1	0,5	0,5	
3.12	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	1	0,5	0,5	
3.13	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.14	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	1	0,5	0,5	
3.15	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	1	0,5	0,5	
3.16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.17	Эксперимент 7. Терменвокс	1	0,5	0,5	
3.18	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	1	0,5	0,5	
3.19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.20	Эксперимент 8. Ночной светильник.	1	0,5	0,5	
3.21	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	1	0,5	0,5	
3.22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.23	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	1	0,5	0,5	

3.24	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	1	0,5	0,5	
3.25	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.26	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	1	0,5	0,5	
3.27	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	1	0,5	0,5	
3.28	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.29	Эксперимент 11. Пульсар.	1	0,5	0,5	
3.30	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	2	0,5	1,5	
3.31	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.32	Эксперимент 12. Бегущий	1	0,5	0,5	
3.33	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	2	0,5	1,5	
3.34	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.35	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	2	0,5	1,5	
3.36	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	2	0,5	1,5	
3.37	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.38	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	2	0,5	1,5	
3.39	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	2	0,5	1,5	
3.40	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.41	Эксперимент 16. Миксер.	2	0,5	1,5	
3.42	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
	<b>Итого:</b>	<b>144ч.</b>	<b>62,5 ч.</b>	<b>81,5 ч.</b>	

2 год обучения					
№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Элементы умного объекта 26 часов</b>					

1.1	Мир Arduino.	1	0,5	0,5	Тестирование
1.2	Эксперимент 17. Кнопочный переключатель.	1	0,5	0,5	
1.3	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	1	0,5	0,5	
1.4	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
1.5	Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением.	1	0,5	0,5	
1.6	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	1	0,5	0,5	
1.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
1.8	Эксперимент 20. Секундомер.	1	0,5	0,5	
1.9	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	1	0,5	0,5	
1.10	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
1.11	Создание элемента умного устройства	1	0	1	Защита мини - проектов.
1.12	Эксперимент 21. Счётчик нажатий.	1	0,5	0,5	
1.13	Написание кода программы для эксперимента «Счётчик нажатий».	1	0,5	0,5	
1.14	Выполнение самостоятельного задания по теме «Счётчик нажатий»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
1.15	Эксперимент 22. Комнатный термометр.	1	0,5	0,5	
1.16	Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр».	1	0,5	0,5	
1.17	Выполнение самостоятельного задания по теме «Комнатный термометр»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
1.18	Эксперимент 23. Метеостанция.	1	0,5	0,5	
1.19	Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция».	1	0,5	0,5	
1.20	Выполнение самостоятельного задания по теме «Метеостанция»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
<b>Раздел 2. Проектная деятельность 118 часов</b>					
4.1	Создание автономного умного	26	4	22	
4.2	Защита проекта «Умная теплица»	2	0,5	1,5	Защита проекта.



4.3	Создание автономного умного	42	4	38	
4.4	Защита проекта «Умный дом»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.5	Создание автономного умного	44	4	40	
4.6	Защита проекта «Защита проекта	2	0,5	1,5	Защита проекта.
	<b>Итого:</b>	<b>144ч.</b>	<b>23 ч.</b>	<b>121 ч.</b>	

## Содержание дополнительной общеобразовательной программы

### Содержание 1 года обучения

#### Раздел 1. Радиоэлектроника (72 часа)

Тема № 1 Вводное занятие (2 часа)

**Теория:** Состояние и перспективы развития радиоэлектроники. Задачи кружка, Организационные вопросы.

Правила безопасности труда

Ознакомление с оборудованием лаборатории радиоэлектроники. Безопасность труда при пайке, механических работах, меры противопожарной безопасности. Выполнение отдельных операций на имеющихся станках и оборудовании

Тема № 2. (4 часа)

**Теория:** Электро - и радиотехнические материалы. Пайка и основы электрического монтажа. Металлы, пластмассы, древесина и другие материалы, применяемые в радиоэлектронике, способы их обработки.

Электрический паяльник. Припой, флюсы. Правила пайки.

Демонстрации. Образцы материалов, применяемых при изготовлении корпусов приборов, панелей, шасси и т.д. Образцы паяльников, подставок к ним и различных приспособлений.

**Практика:** Учебный демонтаж, пайка проводников, радиодеталей. Ознакомление с монтажными платами, панелями, шасси различных приборов и устройств.

Тема №3. (8 часов)

**Теория:** Постоянный и переменный электрический ток

Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы. Ток, напряжение, сопротивление, мощность, единицы их измерения. Линейные и нелинейные сопротивления. Резисторы, терморезисторы, фоторезисторы, вазисторы. Условные графические обозначения. Способы соединения резисторов. Закон Ома для участка цепи. Графический метод расчета электрических цепей с нелинейными сопротивлениями.

Основные понятия об изменении сопротивлений, токов и напряжений, Авометр. Демонстрации. Образцы линейных резисторов, фоторезисторов, вазисторов, различных приборов для изучения тока, напряжения, сопротивления.

Фильм «Энергия и мощность электрического тока» 1.

**Практика:** Чтение электрических схем. Расчет простых электрических цепей. Сборка и исследование схем с последовательным и параллельным соединением резисторов. Измерения с помощью авометра. Снятие вольт - амперных нелинейных резисторов.

Изготовление стендов «Электрическая цепь постоянного тока», «Резисторы», «Электроизмерительные приборы».

**Теория:** Переменный ток

Понятие об амплитуде, частоте, периоде, фазе переменного тока. Конденсатор, катушка индуктивности и резистор в цепи переменного тока. Единицы измерения емкости и индуктивности. Условные графические обозначения. Последовательный и параллельный колебательный контур. Применение RC-, RL- и RCL- цепи.

Демонстрации. Образцы конденсаторов и катушек индуктивности. Колебательные контуры в радиоприемниках.

Фильм «Однофазный ток»

**Практика:** Исследование RC-, RL- и RLC- цепей с использованием генератора синусоидальных сигналов, генератора прямоугольных импульсов и осциллографа.

Изготовление регулятора мощности для паяльника, ограничителя переменного тока и других устройств.

Тема №4. (10 часов)

**Теория:** Полупроводниковые приборы.

Полупроводниковый диод, транзистор, Их принцип действия, основные параметры, вольт - амперные характеристики. Условные графические обозначения, маркировка.

Тиристоры, фотодиоды, варикапы, светодиоды - их принцип действия, основные параметры и их характеристики, Условные графические обозначения, маркировка.

Применение полупроводниковых приборов.

Демонстрации. Образцы различных полупроводниковых приборов, различные блоки радиоэлектронной аппаратуры.

Плакаты по теме «Электроника и радиотехника».

Диафильмы «Полевые транзисторы».

**Практика:** Знакомство с условными графическими обозначениями полупроводниковых приборов по схеме приемников, телевизоров, магнитофонов.

Снятие характеристик полупроводниковых приборов. Изготовление простых приборов для проверки диодов, транзисторов, тиристоров; изготовление имитатора звука падающего шарика, электронного сторожа, сенсорного выключения и т.п. Изготовление стендов «Полупроводниковые диоды», «Транзисторы».

Тема №5. (6 часов)

**Теория:** Основные сведения о микросхемах

Принцип действия, конструкция, разновидности микросхем. Условные графические обозначения, маркировка, особенности монтажа и область применения наиболее распространенных микросхем.

Демонстрации. Образцы различных микросхем, блоки радиоэлектронной аппаратуры на микросхемах.

Плакаты по теме «Электронные цифровые вычислительные машины».

**Практика:** Изготовление простых устройств на микросхемах (генератор прямоугольных колебаний, перестраиваемый по частоте; приемник прямого усиления на одной микросхеме; электронный звонок и т.п.)

Тема №6. (8 часов)

**Теория:** Усилители и генераторы синусоидальных сигналов

Классификация и основные показатели усилителей. Устройство и принцип действия, простейшие схемы транзисторных усилителей.

Обратная связь в усилителях.

Устройство и принцип действия генератора. Основные схемы, стабилизация частоты генераторов. Области применения усилителей и генераторов синусоидальных сигналов.

Демонстрации. Диафильмы «Усилители низкой частоты», «Специальные и резонансные усилители».

**Практика:** Измерение частоты и амплитуды напряжения генераторов. Снятие частотной и амплитудной характеристик усилителей.

Изготовление усилителей и генераторов на транзисторах и микросхемах.

Тема №7. (2 часа)

**Теория:** Основные понятия об изобретательстве и рационализации

Составление заявки на рационализаторское предложение.

Демонстрации. Образцы или фотографии образцов приборов, изготовленных членами кружка (рационализаторами) предыдущих лет для промышленных предприятий, колхозов, больниц и т.д.

**Практика:** Изготовление приборов.

Тема №8. (4 часа)

**Практика:** Конкурс мастерства по скоростному монтажу

Конкурс проводится один-два раза в течение учебного года. Членам кружка примерно за месяц предлагается простая транзисторная схема какого-либо устройства, выдаются все детали. Итоги подводятся по двум критериям: 1) время сборки 2) качество монтажа.

Тема №9 (6 часа)

**Теория:** Питание радиоэлектронных устройств от сети переменного тока

А также от автономных источников питания (гальванических элементов и аккумуляторов), стабилизаторы напряжения.

Тема №10. (2 часа)

**Теория:** Экскурсии

Возможные объекты: телевизионная станция.

Тема №11. (8 часов)

**Теория и практика:** Элементы цифровой техники

Тема №12. (6 часов)

**Теория:** Распространение радиоволн. Радиоприемные и радиопередающие устройства. Антенные устройства

**Практика:** Работа радиомикрофона - демонстрировать передачу и прием устойчивого радиосигнала.

Тема №13. (4 часа)

**Теория и практика:** Микропроцессорная техника радиоэлектронике.

Тема №14. (2 часа)

**Теория и практика:** Решение занимательных задач по радиоэлектронике.

Тема №15. (2 часа)

**Практика:** Заключительное занятие

Подведение итогов. Отчет каждого члена кружка о проделанной работе. Организация выставки.

**Раздел 2. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (8 часов).**

**Теория.** Правила поведения обучающихся в МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ. 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.** 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 (64 часа).**

**Теория.** 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 А0- А5. 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.** 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.

## Содержание 2 года обучения

### **Раздел 1. Элементы умного объекта (26 часов).**

**Теория.** 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.** Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбои», «Секундомер», «Создание элемента умного устройства», «Счётчик нажатий», «Комнатный термометр», «Метеостанция», «Пантограф», «Тестер батареек», «Светильник, управляемый по USB», «Перетягивание каната». Сборка электрической схемы с датчиком звука и с датчиком DHT11. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

### **Раздел 2. Проектная деятельность (118 часов).**

**Теория.** Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».

**Практика.** 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.

### **Планируемые результаты:**

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

#### Обучающиеся будут знать:

- понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
- принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
- основы программирования микроконтроллеров на языке C++;
- принципы действия и математического описания составных частей мехатронных робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники).

#### Обучающиеся будут уметь:

- читать принципиальные схемы и собирать их;
- использовать электрические элементы, модули и датчики;
- программировать микроконтроллер Arduino на языке C++;
- реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- разрабатывать макеты информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- проводить настройку и отладку конструкции робота.

#### Личностные образовательные результаты:

-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 обучающей 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.

### **Формы аттестации (контроля)**

- анкетирование и опрос;
- тестирование;
- самостоятельная практическая работа;
- Защита проекта.

- промежуточная - проводится по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. Сроки проведения промежуточной аттестации - **декабрь**.

- итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года. К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию. Сроки проведения итоговой аттестации за первый и второй год обучения - **август** текущего года обучения.

Цель – проверка как теоретических знаний, так и практических умений и навыков; выявление приоритетных направлений в обучении для того или иного ребенка.

Итоговый контроль проводится в рамках итоговой аттестации для обучающихся в конце года.

Итоговая аттестация организуется в конце учебного года в форме презентации модели «Мой уникальный робот».

## **ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **Условия реализации программы**

Процесс реализации программы обеспечивается участием основного кадрового состава с определенными должностными обязанностями и профессиональной подготовкой. В результате проведенного анализа кадрового обеспечения и с целью достижения высокого уровня реализации практической части программы, своевременного обеспечения новинками методической литературы, возникла необходимость в привлечении специалиста, компетентного в данном направлении деятельности - педагога дополнительного образования с опытом работы в сборке электронных устройств на базе платформы Arduino и их программирования.

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: 8 плат ArduinoUNO с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы), учебные кабинеты для проведения диагностических исследований, тренинговых занятий; кабинет информационных технологий (на 8 посадочных мест), для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; выставочные стенды; мультимедиа - проектор; справочная литература, рабочие тетради (карточки с заданием), брошюры и др.

Методическое обеспечение. Тесты, ЭОР, интерактивные презентации к занятиям.

- Оценочные материалы

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы (см. приложение).

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного

задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На втором занятии дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на распечатанных листочках, а также в электронном виде.

Самостоятельные практические работы учащимся выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

- Методические материалы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электроника и Arduino» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из учебника, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электроника и Arduino», используется Вики от Амперки.

Для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используется Интернет-ресурс: «Амперка \_ Вики» <http://wiki.amperka.ru/>

Перечень методических пособий:

- Онлайн программа на сайте [роботехника18.pф](http://robo18.ru)
- Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
- 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](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

Обучение проводится с учетом индивидуальных способностей учащихся, их уровня знаний и умений. На занятиях детям предоставляются возможности удовлетворять свои интересы и сочетать различные направления и формы занятий. Главное на занятиях - не сообщение знаний, а выявление опыта детей, включение их в сотрудничество, активный поиск знаний.

### **Календарный учебный график**

Начало учебного года - 01.09.2022г., окончание - 22.05.2023г. (первый год обучения)

Продолжительность учебного года - 36 недель.

Продолжительность занятия по программам дополнительного образования 2 уч. часа, учебный час – 40 минут, перерыв между уч. часами – 10 минут.

Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Электроника и Arduino» первого года обучения проводятся 2 раз в неделю, второго года обучения проводятся 2 раза в неделю.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **Список литературы для педагога:**

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

#### **Список литературы для учащихся:**

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Хорошо ли вы знаете Arduino?

Пройдите тест и узнайте, насколько хорошо вы знаете платформу arduino.

Вопрос 1: Какой платы arduino никогда не существовало?

- a. Zero
- b. M0
- c. Macro
- d. 101

Вопрос 2: Какой результат выполнения данного кода?

```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- a. Arduino выключится и включится
- b. Встроенный диод начнет моргать
- c. Arduino начнет передавать данные в серийный порт
- d. Дома включится свет

Вопрос 3: Что означают буквы GND на arduino?

- a. Название платы
- b. Порт для передачи данных



- c. Плюс
- d. Минус

Вопрос 4: Дима хочет подключить кнопку по схеме на рисунке, получится ли это у него?

- a. Нет, неверно подключена земля
- b. Получится
- c. Не получится, так как используются неправильные контакты на кнопке
- d. Мало данных чтобы дать точный ответ

Вопрос 5: Какой из этих операторов можно использовать без подключения дополнительных библиотек (т.е. является встроенным)?

- a. digitalParse
- b. atoi
- c. regexр
- d. httpResponse

Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

- a. 14
- b. 6
- c. 22
- d. 20

Вопрос 7: В какой стране придумали arduino?

- a. Китай
- b. Франция
- c. Италия
- d. Мексика

Вопрос 8: Для какой цели обычно соединяют так две arduino платы?

- a. Одна из плат используется как программатор
- b. Для соединения по общей шине для увеличения количества выходов
- c. Для получения данных с датчиков одновременно на две платы
- d. Это не имеет смысла, подобное соединение ни к чему не приведет

Вопрос 9: На 10 порт доцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода?

```
int PWMpin = 10;

void setup()
{
}

void loop()
{
  for (int i=0; i <= 255; i++){
    analogWrite(PWMpin, i);
    delay(10);
  }
}
```

- a. Светодиод моргнет 256 раз
- b. Светодиод моргнет 128 раз
- c. Светодиод плавно потухнет
- d. Светодиод плавно начнет светиться

Вопрос 10: Игорь подключает к arduino 8 реле, но они у него почему-то не работают. В чем причина?

- a. На arduino нельзя повесить больше 4-х реле
- b. Необходима дополнительная микросхема
- c. у 8 реле большое энергопотребление и необходимо на arduino подать большой ток/напряжение
- d. у 8 реле большое энергопотребление и их необходимо запитать от отдельного источника питания

## Оценочный лист по защите проектов

### «Электроника и Arduino»

ФИО Учащегося \_\_\_\_\_

#### Критерии оценки защиты проекта

Показатели	Степень соответствия		
	Соответствует	В целом соответствует	Не соответствует
	2 балла	1 балл	0 баллов
1. Умение выделить цель и задачи исследования (работы)			
2. Умение обосновать актуальность исследования (работы), выделить проблему			
3. Умение представить содержание работы в соответствии с темой и поставленной целью			
4. Умение сделать вывод, владение понятийным аппаратом			
5. Умение следовать алгоритму выступления			
6. Умение устанавливать контакт с аудиторией			
7. Умение привлекать иллюстративный материал (фото, видео, аудио материалы, презентации) для облегчения восприятия слушателями логики изложения			
8. Умение соответствовать регламенту, изложить суть работы в отведенное время			
9. Умение давать аргументированные ответы на вопросы жюри и слушателей			
Сумма баллов по оценке защиты проекта (max=18 баллов)			

Педагог дополнительного образования: \_\_\_\_\_

Подпись комиссии:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_