



ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ИНТЕЛЛЕКТ»

368009, Республика Дагестан, г. Хасавюрт, ул. Победы 119

тел.: 8 (961) 8333323; 8 (961) 8378989

mail: iqhas@yandex.ru

ОГРН 1200500015759 ИНН 0544014016 КПП 054401001

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОЧУ «ЦО «Интеллект»

Абсаламова М.Б.

01 сентябрь 2025г.

Рабочая программа внеурочной деятельности
«Arduino»
(8-11 классы)

Подготовил: учитель Технологии (Труда)

Латипов С.А.

Хасавюрт, 2025г.

Содержание

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ.....	3
Новизна программы.	4
1.2 Цель и задачи программы.....	5
Задачи:	6
Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (90 часов).	11
Содержание 2 года обучения Раздел 3. Элементы умного объекта (70 часов).....	12
Раздел 4. Проектная деятельность (138 часов).	12
1.4 Планируемые результаты	13
Уметь:	13
Личностные:	13
Метапредметные:	13
2. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	14
2.2 Формы аттестации (контроля)	14
2.3 Календарный учебный график	15
2.4 Оценочные материалы.....	21
2.5 Методические материалы	21
Перечень методических пособий:	22
Перечень методических материалов:	22
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	23
Список литературы для учащихся:	23
ПРИЛОЖЕНИЕ	24
Оценочный лист по защите проектов.....	29

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Электроника и Arduino» имеет техническую направленность.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ, Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р), Сан-Пин к устройству, содержанию и организации деятельности образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41), Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 №1008), Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242. Положение о дополнительной общеобразовательной программе МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» от 29.08.2016г.

Актуальность программы заключается в том, что в рамках курса «Электроника и Arduino» учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Наиболее подготовленные ребята могут участвовать в городских, республиканских, российских, международных соревнованиях. С этой целью их знакомят с техническими требованиями заданий схемотехнике – робототехнике, предоставляемыми на соревнования, с условиями проведения соревнований. Учащиеся ежегодно принимают участие в различных конкурсах и чемпионатах: JuniorSkills

(юниоры) Удмуртской Республики по компетенции «Интернет вещей»; заводской конкурс детского технического творчества, посвященного Дню радио, организаторы которого АО «Сарапульский радиозавод» и Управление образования МО «Город Сарапул» и др.

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 12 до 18 лет в области робототехники. Обоснованность продолжительности программы, является то, что в связи с возрастом учащихся (с 12 лет) на первом году обучения даем им базовые знания по электротехнике и программированию. На второй год обучение учащиеся погружаются в более сложное конструирование «умных» устройств и занимаются проектной деятельностью.

Учащиеся первого года обучения – это дети 12 – 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 15-18 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.

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.

Год обучения	Количество часов в год	Количество часов и занятий в неделю	Периодичность занятий
1	68 ч.	2	1 раз в неделю
2	68 ч.	2	1 раз в неделю
3	68 ч.	2	1 раз в неделю
4	68 ч.	2	1 раз в неделю
5	40	1	1 раз в неделю

Объем программы: 312 часов.

1.2 Цель и задачи программы

Цель:

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

Задачи:

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;
- Развить интерес к научно-техническому творчеству;
- Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебно - тематический план

1 год обучения					
№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino»		14	7	7	
1.1	Мир информационных технологий.	2	1,5	0,5	
1.2	Компьютеры вокруг нас.	2	1,5	0,5	
1.3	Знакомство с Arduino.	2	1	1	
1.4	Электричество вокруг нас.	2	1	1	Анкетирование и опрос.
1.5	Эксперимент 1. Маячок.	2	1	1	
1.6	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	2	0,5	1,5	
1.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2. Мини-проекты с Arduino		90	22,5	67,5	
2.1	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	2	0,5	1,5	
2.2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	2	0,5	1,5	
2.3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.4	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2	0,5	1,5	
2.5	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	2	0,5	1,5	
2.6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа

2.7	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.8	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	2	0,5	1,5	
2.10	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.11	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	2	0,5	1,5	
2.12	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	2	0,5	1,5	
2.13	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.14	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.15	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.17	Эксперимент 7. Терменвокс	2	0,5	1,5	
2.18	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2	0,5	1,5	
2.19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.20	Эксперимент 8. Ночной светильник.	2	0,5	1,5	
2.21	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2	0,5	1,5	
2.22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.23	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.24	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.25	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.26	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.27	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	2	0,5	1,5	

2.28	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.29	Эксперимент 11. Пульсар.	2	0,5	1,5	
2.30	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	2	0,5	1,5	
2.31	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.32	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	2	0,5	1,5	
2.33	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	2	0,5	1,5	
2.34	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.35	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	2	0,5	1,5	
2.36	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».	2	0,5	1,5	
2.37	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.38	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.39	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.40	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.41	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.42	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.43	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.44	Эксперимент 16. Миксер.	2	0,5	1,5	
2.45	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
	Итого:	104 ч.	23,5 ч.	80,5 ч.	

2 год обучения					
№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
3. Элементы умного объекта		70	18,5	51,5	
3.1	Мир Arduino.	2	1,5	0,5	Тестирование
3.2	Эксперимент 17. Кнопочный переключатель.	2	0,5	1,5	
3.3	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	2	0,5	1,5	
3.4	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.5	Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением.	2	0,5	1,5	
3.6	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	2	0,5	1,5	
3.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.8	Эксперимент 19. Кнопочные ковбой.	2	0,5	1,5	
3.9	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочные ковбой».	2	0,5	1,5	
3.10	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочные ковбой»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.11	Эксперимент 20. Секундомер.	2	0,5	1,5	
3.12	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	2	0,5	1,5	
3.13	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.14	Создание элемента умного устройства	2	0	2	Защита мини – проектов.
3.15	Эксперимент 21. Счётчик нажатий.	2	0,5	1,5	
3.16	Написание кода программы для эксперимента «Счётчик нажатий».	2	0,5	1,5	
3.17	Выполнение самостоятельного задания по теме «Счётчик нажатий»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.18	Эксперимент 22. Комнатный термометр.	2	0,5	1,5	
3.19	Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр».	2	0,5	1,5	
3.20	Выполнение самостоятельного задания по теме «Комнатный термометр»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.21	Эксперимент 23. Метеостанция.	2	0,5	1,5	

3.22	Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция».		0,5	1,5	
3.23	Выполнение самостоятельного задания по теме «Метеостанция»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.24	Эксперимент 24. Пантограф.	2	0,5	1,5	
3.25	Написание кода программы для эксперимента «Пантограф».	2	0,5	1,5	
3.26	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пантограф»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.27	Эксперимент 25. Тестер батареек.	2	0,5	1,5	
3.28	Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек».	2	0,5	1,5	
3.29	Выполнение самостоятельного задания по теме «Тестер батареек»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.30	Эксперимент 26. Светильник, управляемый по USB.	2	0,5	1,5	
3.31	Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB».	2	0,5	1,5	
3.32	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник, управляемый по USB»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.33	Эксперимент 27. Перетягивание каната.	2	0,5	1,5	
3.34	Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB».		0,5	1,5	
3.35	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник, управляемый по USB»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
4. Проектная деятельность		138	22,5	115,5	
4.1	Введение в проектную деятельность	2	1,5	0,5	
4.2	Создание автономного умного устройства «Умная остановка»	20	2	18	
4.3	Деловая игра «Публичное выступление»	2	1,5	0,5	
4.4	Защита проекта «Умная остановка»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.5	Создание автономного умного устройства «Умная теплица»	20	2	18	
4.6	Деловая игра «Публичное выступление»	2	1,5	0,5	
4.7	Защита проекта «Умная теплица»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.8	Создание автономного умного устройства по выбору.	20	2	18	
4.9	Деловая игра «Проектная деятельность»	2	1,5	0,5	
4.10	Защита проектов	2	0,5	1,5	Защита проектов.
4.11	Создание автономного умного устройства «Умная квартира»	30	4	26	
4.12	Деловая игра «Целеполагание»	2	1,5	0,5	

4.13	Защита проекта «Умная квартира»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.14	Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом»	26	2	24	
4.15	Защита проекта «Умный загородный дом»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.16	Зачетная работа	2	0,5	1,5	Зачет

1.3.3 Содержание дополнительной общеобразовательной программы

Содержание 1 года обучения

Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (14 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 (90 часов).

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 A0- A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика. 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 3. Элементы умного объекта (70 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 4. Проектная деятельность (138 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.

1.4 Планируемые результаты

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

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут **знать:**

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

Уметь:

1. читать принципиальные схемы и собирать их;
2. использовать электрические элементы, модули и датчики;
3. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

Личностные:

1. учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
2. умеет выступать перед аудиторией;
3. развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметные:

1. оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 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.

2.2 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.

№ п/п	Название раздела учебно-тематического плана	Форма контроля
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

2.3 Календарный учебный график

Начало учебного года – 01.09.2017г., окончание – 31.08.2018г. (первый год обучения)

Начало учебного года – 01.09.2018г., окончание – 31.08.2019г. (второй год обучения)

Продолжительность учебного года - 52 недели.

Занятия по программам дополнительного образования проводятся не раньше чем через 45 минут после окончания уроков.

В каникулярный период занятия по программам дополнительного образования проходят в том же режиме, что и в течение четверти.

Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Электроника и Arduino» первого года обучения проводятся 1 раз в неделю, второго года обучения проводятся 2 раза в неделю.

Календарный учебный график.

Номер учебной недели	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь	Комбинированное занятие	2	Мир информационных технологий.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
2.		Комбинированное занятие	2	Компьютеры вокруг нас.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
3.		Комбинированное занятие	2	Знакомство с Arduino.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
4.		Комбинированное занятие	2	Электричество вокруг нас.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Анкетирование и устный опрос.
5.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 1. Маячок.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
6.	Октябрь	Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
7.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
8.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
9.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	

10.	Октябрь / Ноябрь	Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельна я практическая работа
11.	Ноябрь	Комбинированное занятие	2	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
12.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
13.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельна я практическая работа
14.	Ноябрь / Декабрь	Комбинированное занятие	2	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
15.	Декабрь	Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
16.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельна я практическая работа
17.		Комбинированное занятие	2	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
18.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	

19.	Январь	Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
20.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
21.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
22.	Январь / Февраль	Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
23.	Февраль	Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
24.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 7. Терменвокс	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
25.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
26.	Февраль / Марта	Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
27.	Март	Комбинированное занятие	2	Эксперимент 8. Ночной светильник.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
28.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	

29.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
30.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
31.	Апрель	Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
32.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
33.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
34.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
35.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
36.	Май	Комбинированное занятие	2	Эксперимент 11. Пульсар.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
37.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
38.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа

39.	Май / Июнь	Комбинированное занятие	2	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
40.	Июнь	Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
41.		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
42.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
43.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
44.		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа
45.	Июль	Самостоятельная работа	2	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	Дом	
46.		Самостоятельная работа	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	Дом	
47.		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	Дом	
48.	Июль / Август	Самостоятельная работа	2	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	Дом	
49.	Август	Самостоятельная работа	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	Дом	

50.		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	Дом	Самостоятельная практическая работа
51.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 16. Миксер.	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	
52.		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»	Самостоятельная практическая работа

2.4 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 так же в электронном виде.

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

2.5 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:

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

Перечень методических материалов:

1. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

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?

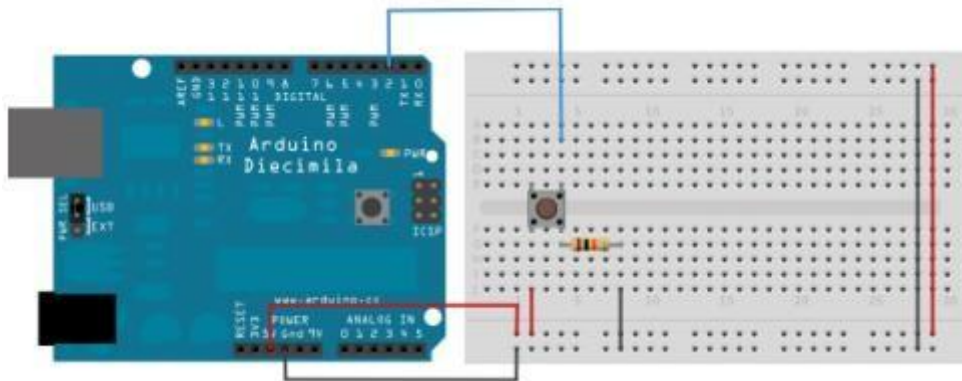
```
void setup() {  
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
    delay(1000);  
}
```

- 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. regexp
- d. httpResponse

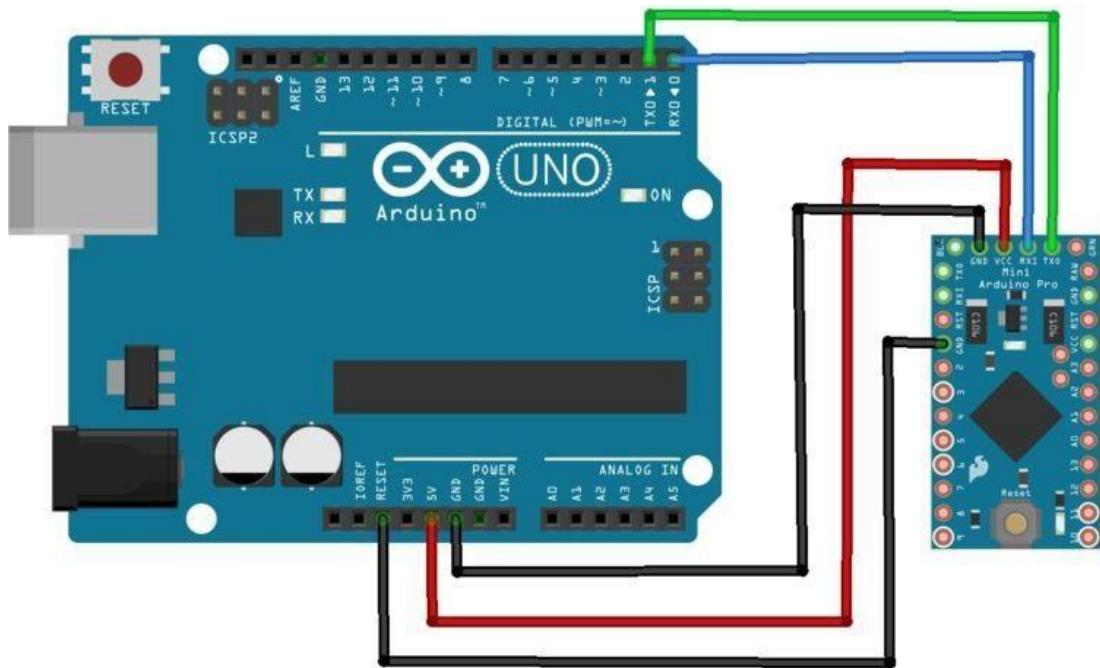
Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

- 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 смысл, 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 больший 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: А. В. Максимов _____

Подпись комиссии:

_____/_____

_____/_____

_____/_____