

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр дополнительного образования для детей «Ориентир» города Сочи**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Педагогического совета
МБУ ЦДОД «Ориентир»
Протокол № 4 от 16.05 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ЦДОД «Ориентир»
Набоких Н.П.
Приказ № 24 от 16.05 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«АРДУИНО (ARDUINO)»

Уровень программы: ознакомительный

Срок реализации: 1 год (72 часа)

Возрастная категория: 12-14 лет

Форма обучения: очная, очно-дистанционная

Вид программы: модифицированный

Программа реализуется на бюджетной основе

ID - номер Программы в Навигаторе: 19173

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Казарян Саргис Самвелович

городской округ
город-курорт
Сочи
2023

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ:	3
ОБЪЁМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	3
1.1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.Направленность и вид программы	3
1.1.2.Новизна, актуальность и целесообразность программы.....	3
1.1.3.Отличительные особенности.....	4
1.1.4.Адресат программы.....	6
1.1.5.Форма обучения и режим занятий.	6
1.1.7. Уровень программы, объем и сроки реализации.....	8
1.2. Цель и задачи программы.....	9
1.3. Планируемые результаты.....	10
1.4.Нормативно-правовое обеспечение... Ошибка! Залкадка не определена.	
1.5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ И ЕГО СОДЕРЖАНИЕ.....	14
1.5.1. Учебный план	14
1.5.2. Содержание учебного плана	14
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.	17
2.1.Календарный учебный график	17
2.2. Условия реализации программы.....	18
2.3. Формы аттестации.....	20
2.4. Оценкапланируемых результатов.....	20
2.4.1.Оценочные материалы	22
2.4.2.Методические разработки, дидактический и лекционный материал.	22
2.4.3. Список литературы	23
Приложения.....	22

**РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ОБРАЗОВАНИЯ:
ОБЪЁМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Направленность и вид программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **ознакомительного уровня «Arduino»** имеет **техническую направленность (вид деятельности – моделирование, электроника)**. Программа направлена на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству, техническому моделированию. По данной программе обучающиеся могут обучаться по окончании программы «Пользователь ПК». После прохождения программы «ARDUINO»

возможно продолжить обучение по программе «Робототехника».

1.1.2. Новизна, актуальность и целесообразность программы

Новизна заключается в том, что некоторые темы программы - сквозные, поскольку они проходят через все время работы объединения, например, занятия на платформе «Ардуино», изучаемая тема рассматривается как теоретически, так и практически. Такой подход позволяет обучающимся получить действительно уверенные знания и твердые навыки.

Актуальность данной программы

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Arduino» соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в научно-техническом творчестве. Актуальность программы определяется потребностью общества в специалистах, владеющих профессиональными навыками и умением пользоваться различными электроприборами, электроинструментом, грамотным чтением электрических, электромонтажных и кабельных схем при соединении источников и потребителей электроэнергии;

Педагогическая целесообразность образовательной программы

В программе реализуется системный, комплексный, личностный, теоретический подход, заключается в том, что при реализации программы учитывается уровень развития обучающихся и развитие их познавательных способностей. Таким образом, используется индивидуальная форма обучения, основанная на дифференцированном подходе (индивидуальный подход к каждому обучающемуся в объединении, исходя из их личностных качеств и степени подготовленности).

Распределение программного материала происходит так, что каждая теоретическая часть занятия закрепляется на практике. Для поддержания интереса обучающихся и высокой их работоспособности на занятиях используется моделирование и исследование электрических цепей и устройств с установкой параметров реальных устройств. Занятия проводятся в компьютерном кабинете, с выдачей индивидуальных заданий после изучения решения типовой задачи.

1.1.3. Отличительные особенности.

Отличительная особенность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Arduino» заключается в том, что она разработана на основе индивидуально-ориентированного обучения и предполагает работу обучающихся по собственным проектам. Такая постановка образовательной задачи позволяет расширить индивидуальное поле деятельности каждого обучающегося, усилить его проектно-технологический уклон, одновременно ненавязчиво, направляя этот процесс в нужное русло. Объясняется это тем, что любимое занятие побуждает детей самостоятельно выполнять задания, использовать для этого дополнительную литературу, обеспечивает стремление к новым схемным и конструктивным решениям.

В программу включены занятия на платформе «Ардуино», которые дают знание в области электроники, схемотехники и программирования, что в

дальнейшем помогает перейти к более серьезному изучению указанных сфер деятельности, таким образом, занятия дают профориентационное значение.

Значительная часть времени в программе отведена работе с компьютерными программами. Это дает возможность идти в ногу с современными информационными технологиями обучения, еще больше совершенствовать практические знания и навыки работы с компьютерами.

1.1.4.Адресат программы.

Принимаются все желающие в возрасте 12-14 лет, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. В этом возрасте подростки проявляют осознанный интерес к техническим наукам, а к электронике и впайке в особенности. У них уже ярко выражено стремление к самостоятельности, для них характерно выстраивать новые отношения со взрослыми и сверстниками, желание включиться в новую сферу приложения сил. Учебная деятельность даёт такую возможность, стимулирует развитие психических процессов непосредственного познания окружающего мира.

Группы включают мальчиков и девочек разного возраста, степень предварительной подготовки и наличие способностей, предполагающих занятия данным видом деятельности при наборе групп, не учитываются.

В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья; талантливых (одарённых, мотивированных) детей; детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

Дети с ОВЗ и инвалидностью принимаются после собеседования родителей (законных представителей) с педагогом-психологом. Собеседование проводится с целью установления уровня трудностей у ребенка и выстраивания индивидуального образовательного маршрута или рекомендации родителям обучаться в другой образовательной организации с более подходящими условиями для данной нозологии и уровня трудностей у ребенка.

1.1.5.Форма обучения и режим занятий.

Форма обучения - очная.

Режим занятий: Учитывая возрастные и индивидуальные психофизиологические особенности данного возраста программа разработана из расчета 2 часа учебной нагрузки в день (4 часа в неделю). Занятия имеют следующую временную структуру: Продолжительность 1 учебного часа составляет 45 минут с обязательной 15-минутной переменой после каждого учебного часа.

1.1.6. Особенности организации образовательного процесса.

Состав группы постоянный, занятия проводятся в групповой форме.

Формы организации занятий: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Типы занятий: комбинированные, практические, диагностические, итоговые.

Формы проведения занятий:

- практическое занятие;
- викторина;
- беседа;
- рассказ;
- инструктаж;
- демонстрация;
- решения задач;
- просмотр видеоматериалов;
- итоговое занятие;

Занятия по данной программе строятся на практико-ориентированном принципе, поэтому наиболее часто используемым типом занятия является комбинированное, структура которого предполагает на одном занятии одновременно освоение, закрепление нового материала и применение его на практике. В ходе проведения занятий чаще всего реализуется проектный метод работы (краткосрочные и мини-проекты), в котором преобладают групповой и индивидуальный вид учебной деятельности. Учитывая возрастные и психологические особенности обучающихся данного возраста, а также специфику программы, рекомендуется использовать комбинированные формы проведения занятий, а каждое занятие разбивать на несколько этапов усвоения материала:

1. Для изучения нового материала применять объяснительно-иллюстративный метод (интерактивная беседа, показ наглядного материала и др.).

2. На этапе обработки и закрепления новой информации, применять частично-поисковый метод (использование наглядности, ответы на вопросы и др.).

3. При выполнении практической работы обучающимся рекомендуется использовать алгоритм основных действий, инструкций.

В программе предусмотрена возможность обучения детей с ОВЗ, одарённых детей, детей, состоящих на различных видах профилактического учёта по **индивидуальному образовательному маршруту (ИОМ)**. ИОМ разрабатывается в начале учебного года после диагностики обучающегося. ИОМ разрабатывается с учётом **сетевой формы реализации программы**. В сетевой форме организации обучения принимают участие организации – сетевые партнёры МБУ ЦДОД «Ориентир»:

- ГБУ «Центр диагностики и консультирования КК» (обследование обучающихся с целью определения и уточнения образовательного маршрута психолого-медико-педагогической комиссией);

- АНО «Инклюзия Сочи» (использование материально-технической базы АНО для обучения и воспитания детей с ОВЗ и инвалидностью);

- ГКУ СО КК «Адлерский реабилитационный центр» (обмен учебной и иной информацией, проведение совместных мероприятий с детьми с ОВЗ и инвалидностью);

- ВДЦ «Орлёнок» (организация совместного образовательного пространства для обучения и воспитания одарённых детей);

- ГКУ КК «Центр занятости населения» г. Сочи (проведение совместных профориентационных мероприятий для детей и родителей);

- ОАО санаторий «Южное взморье» (проведение совместных мероприятий по профориентации обучающихся);

- образовательные организации Адлерского района г. Сочи (совместные образовательные и воспитательные мероприятия для обучающихся).

1.1.7. Уровень программы, объем и сроки реализации.

Программа «Arduino» **ознакомительного уровня**, со сроком реализации 72 учебных часа, в течении всего учебного года. В процессе

обучения по данной программе обучающиеся знакомятся с устройством электрических элементов, их назначением и структурой, с технологическими основами сборки и монтажа радиоаппаратуры, основами полупроводниковой электроники, полупроводниковыми приборами, средствами отображения информации, историей и перспективами развития радиотехники и электроники. На практических занятиях обучающихся появляется возможность познакомиться: с электрическими элементами, документацией, материалами и инструментами, которые используются при сборочных и монтажных работах, узнать технологическую последовательность подготовки и монтажа электрических элементов, а также изучить азы программирования платформы Arduino.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель: Создание оптимальных условий для расширения познания обучающихся в области моделирования электроприборов и программирования.

Задачи:

Предметные (образовательные):

- обучить правилам работы и правилам безопасности при работе с оборудованием;
- дать представление об истории развития платформы, причинах создания и распространения;
- обучить техническим навыкам работы со схемами и чертежами;
- научить основным приемам по сборке модулей платформы и их программированию;

Личностные:

- развивать желание узнавать новое и испытывать радость от этого;
- развивать любознательность, ответственность, самостоятельность;
- формировать культуру общения друг с другом;
- формировать эстетическое отношение к действительности;
- формировать умение преодолевать трудности и управлять собственными эмоциями;

Метапредметные:

- способствовать развитию у детей технического мышления;
- побуждать интерес к практическому конструированию конкретных технических устройств;
- формировать умение ставить технические задачи и находить методы их решения;

1.3. Планируемые результаты.

В ходе освоения содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Arduino» предполагается обеспечение условий для достижения обучающимися следующих предметных, личностных и метапредметных результатов.

Предметные результаты:

- Общие правила внутреннего распорядка, безопасности труда, правила пожарной безопасности, правила дорожного движения и поведения на дорогах, правила гигиены и производственной санитарии, порядок оказания первой помощи.
- Основные компоненты конструкторов Arduino, конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- Основные приемы работы в компьютерной среде Arduino IDE;
- Основные приемы, конструктивные особенности конструирования различных приборов на базе Arduino;
- Порядок создания алгоритма программы;
- Создавать программы на компьютере для различных задач, корректировать программы при необходимости;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.
- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;
- понимать написанный основами программирования в среде Arduino IDE программный код управления устройством, и модифицировать его для измененных условий задачи;

- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как монитор последовательного порта, мониторинг показаний датчиков, значений переменных;
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их;
- создавать действующие модели приборов на основе платформы Arduino;
- отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Личностные результаты:

- Уметь преодолевать трудности и добиваться поставленной цели, быть любознательным и настойчивым;
- Правильно организовать рабочее место. Пользоваться первичными средствами пожаротушения. Оказывать первую помощь.
- Пользоваться измерительными приборами. Проводить измерение электрических параметров, номиналов радиоэлементов. Осуществлять простейшую проверку исправности полупроводниковых приборов.
- Уметь работать в команде, соблюдать культуру поведения: вежливое и внимательное слушание;
- Следовать принятым в обществе правилам поведения при разговоре: смотреть на собеседника, не перебивать говорящего;

- **Метапредметные результаты:**

Регулятивные УУД:

Обучающиеся научатся:

- Различать и определять различные виды электро- и радиотехнических материалов. Определять типы и измерять диаметр обмоточных проводов.
- Пользоваться ручными инструментами и механическими станками для обработки различных материалов, и безопасно их использовать.

- Различать типы резисторов, конденсаторов, основные типы Полупроводниковых приборов, определять их параметры и применять в проектах.

- Определять номиналы резисторов, конденсаторов по цифробуквенным и цветовым маркировкам.

- Определять характеристики источников питания и применять в электронной радиоаппаратуре и приборах. Восстанавливать некоторые источники питания.

Познавательные УУД:

Обучающиеся научатся:

- Проводить подготовку, монтаж и демонтаж модулей платформы.
- Разрабатывать технологическую и техническую документацию.
- Решать несложные технические задачи.
- Программировать на платформе Arduino IDE

Коммуникативные УУД:

Обучающиеся научатся:

- Создавать и проводить опыты с альтернативными источниками питания;
- Проектировать собственные приборы
- Пользоваться справочной литературой; Определять с помощью справочников характеристики и технические данные модулей Arduino;
- Конструировать и разрабатывать собственные проекты. Проверять качество и устранять неисправности;
- Включаться в диалог, в коллективное обсуждение, проявлять инициативу и активность;
- Обращаться за помощью и формулировать свои затруднения;
- Слушать собеседника;
- Формулировать собственное мнение и позицию;

1.4. Нормативно-правовое обеспечение

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральным проектом «Успех каждого ребенка», утвержденным 07.12.2018;
3. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (далее – Концепция);
5. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

9. Краевыми методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих общеобразовательных программ;

10. Уставом МБУ ЦДОД «Ориентир»;

11. Локальными актами.

1.5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ И ЕГО СОДЕРЖАНИЕ

1.5.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в программу. Техника безопасности	2	1	1	Фронтальный опрос.
2.	Модули платформы Arduino.	10	3,5	6,5	Текущий контроль: Педагогическое наблюдение, опрос по теоретическому материалу
3.	Принципы монтажа модулей.	10	2,5	7,5	Текущий контроль: Педагогическое наблюдение, опрос по теоретическому материалу
4.	Среда разработки Arduino IDE	22	8,5	13,5	Текущий контроль: Педагогическое наблюдение, опрос по теоретическому материалу Промежуточное тестирование
5.	Проектирование	26	18	8	Текущий контроль: Педагогическое наблюдение, опрос по теоретическому материалу
6.	Итоговое занятие	2	1	1	Фронтальный опрос. Итоговое тестирование
Итого		72	34,5	37,5	

1.5.2. Содержание учебного плана

1. Введение в программу

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Общие правила внутреннего распорядка и техники безопасности на занятиях в объединении.

Требования охраны труда к организации рабочего места, поведения на занятиях. Предупреждения травматизма, правила пользования электроприборами. Правила безопасного труда при выполнении различных работ на занятиях кружка. Пожарная безопасность и правила пользования первичными средствами пожаротушения. Знакомство с курсом.

Практика: выполнение тестового задания

Форма контроля: тестирование.

2. Модули платформы Arduino.

Теория: Знакомство с платформой Arduino и основными модулями платформы. Разбор основных характеристик и возможностей платформы, знакомство с возможностью цифрового моделирования платформы.

Практика: Опыт мигающий светодиод. Создание простейшей программы управления светодиодами. Сбор схемы учебной гирлянды. Программирование учебной гирлянды.

Форма контроля.

Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка выполненной работы.

3. Принципы монтажа модулей.

Теория: Знакомство с возможностями монтажа модулей платформы. Изучение принципов построения и моделирования устройств. Азы программирования.

Практика: Создание простейшего генератора импульсов. Программирование в консоли.

Форма контроля.

Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка выполненной работы.

Промежуточный контроль: тест за первое полугодие.

4. Среда разработки Arduino IDE.

Теория: Изучение языка Arduino и способов написания программ

Практика: Сбор и программирование различных схем.

Форма контроля.

Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка выполненной работы.

5. Проектирование.

Теория: Способы реализации своих проектов.

Практика: Изучение принципов работы модулей. Сбор схем.

Форма контроля.

Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка выполненной работы.

5. Итоговое занятие**Форма контроля.**

Теория: Подведение итогов по пройденному материалу

Практика: Итоговый тест

1.5.3. Календарный план воспитательной работы на 2023 / 2024 учебный год

Модуль воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения
Гражданин и патриот	«Урок мужества»	ежемесячно
	День освобождения Краснодарского края и завершения битвы за Кавказ	9 октября
	Всероссийская акция, посвященная Дню народного единства	4 ноября
	Всероссийская акция, посвященная Дню Конституции Российской Федерации	12 декабря
	«Блокада Ленинграда»	27 января
	V районный слет-турнир военно-патриотических отрядов образовательных организаций Адлерского района г. Сочи	февраль
	Открытая интеллектуально-познавательная онлайн - игра «Великая Победа – гордость всех поколений!»	май
	Акция «Бессмертный полк»	май
	Акция «Наследники Победы»	май
	Акция «Георгиевская ленточка»	май
	Акция «Окна Победы»	май
Акция «Лица Победы»	май	
Социализация и духовно-нравственное	Акция «Радуга крышек Сочи»	Постоянно
	«Профилактика правонарушений и преступлений несовершеннолетних на объектах	октябрь, декабрь, март, май

развитие	железнодорожного транспорта» с приглашением инспектора (ПДН) ГДН Адлерского ЛОП.	
	Городской конкурс «Жить в мире с собой и другими», посвященного Международному Дню инвалидов»	ноябрь
	Всероссийский экологический диктант	ноябрь
	Всероссийская акция «Всемирный день борьбы со СПИДом»	1 декабря
	Всероссийская акция, посвященная «День смеха»	1 апреля
	Всероссийская акция «Будь здоров!»	7 апреля
	Всероссийская акция, посвященная Дню музеев	18 мая
	Всероссийская акция, посвященная Дню детских организаций	19 мая
	Конкурс для детей с ОВЗ и детей-инвалидов «Золотое сердце» среди образовательных организаций города Сочи	май

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14)

Начало и окончание учебного года регламентируются локальными актами Центра.

Всего учебных недель– 36 недель и 72 дня.

Объем учебных часов - 72 часа.

Режим работы- 1 раза в неделю по 2 часа.

В каникулярное время занятия в объединениях проводятся в соответствии с календарно-учебным графиком (*Приложение 1*), допускается изменение форм занятий.

В период школьных каникул МБУ ЦДОД «Ориентир» может:

– проводить занятия и мероприятия по специальному расписанию,

– проводить занятия в форме поездок, слётов, учебно-тренировочных сборов, профильных лагерей, летних площадок и т. п.

Нерабочие праздничные дни - в соответствии с Постановлениями Правительства РФ.

2.2. Условия реализации программы

Важным условием реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электроник» является достаточный уровень материально-технического обеспечения:

- наличие учебного кабинета- 1,
- парты – 10;
- стулья – 20;
- классная доска;
- шкаф и стеллаж для хранения дидактических пособий и учебных материалов

- осветительные приборы- 9;
- компьютеры -8,
- мультимедийный проектор -1.

На занятие требуются такое методическое обеспечение, как:

- календарный учебный график;
- рабочие тетради;
- наглядные пособия;

Для организации занятий необходимо следующий набор оборудования (из расчета одного набора на 1 человека):

- 1× Платформа ArduinoUno (или аналог)
- 1× Монтажная площадка для Arduino
- 1× Макетная плата BreadboardHalf
- 30× Резисторы на 220 Ом
- 10× Резисторы на 1 кОм
- 10× Резисторы на 10 кОм
- 1× Переменный резистор (потенциометр)

- 1× Фоторезистор
- 1× Термистор
- 10× Конденсаторы керамические на 100 нФ
- 10× Конденсаторы электролитические на 10 мкФ
- 10× Конденсаторы электролитические на 220 мкФ
- 5× Транзисторы биполярные
- 1× Транзистор полевой MOSFET
- 5× Диоды выпрямительные
- 12× Светодиоды 5 мм красные
- 4× Светодиоды 5 мм зелёные
- 4× Светодиоды 5 мм жёлтые
- 1× Трёхцветный светодиод
- 1× Светодиодная шкала
- 1× 7-сегментный индикатор
- 5× Кнопка тактовая
- 1× Пьезо-пищалка
- 1× Выходной сдвиговый регистр 74НС595
- 1× Инвертирующий Триггер Шмитта
- 1× Клеммник нажимной
- 65× Соединительные провода «папа-папа»
- 1× Кабель USB тип А – В
- 1× Кабель питания от батарейки Крона
- 1× Штырьковые соединители (1×40)
- 1× Мотор FA-130
- 1× Микросервопривод
- 1× Текстовый экран 16×2
- Сенсоры (Ультразвуковой, датчик температуры, влажности и т.д.)
- Компьютер
- Программнообеспечение Arduino IDE, Fritzing, StampPlot, SPlan.
- Тележка двухмоторная Turtle (или аналог).

Кадровое обеспечение.

Для реализации данной программы необходим педагог дополнительного образования детей, владеющий специальными профессиональными знаниями. Должен знать: Конституцию РФ, законы и решения Правительства РФ и органов управления образованием по вопросам образования; Конвенцию о правах ребенка; педагогику и психологию, возрастную физиологию и гигиену; основы доврачебной медицинской помощи; теорию и методику педагогики; правила и нормы охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты.

2.3. Формы аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 1 полугодия:

- Индивидуальная карточка для отслеживания результативности освоения программы «Электроник»;
- Сводная таблица для отслеживания результативности освоения программы «Электроник»

Итоговая аттестация осуществляется в конце учебного года:

- Индивидуальная карточка для отслеживания результативности освоения программы «Электроник»;
- Сводная таблица для отслеживания результативности освоения программы «Электроник»

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- материал анкетирования и тестирования;
- демонстрация сборки схем;
- фото;
- отзывы родителей и коллег из организаций сетевых партнёров.

2.4. Оценка планируемых результатов.

Контроль и оценка достижений обучающихся.

Формы и методы контроля результатов обучения позволяют дать оценку качества знаний и получить информацию для прогнозирования и корректирования дальнейшего развития процесса обучения.

Формы и методы контроля и оценки:

- педагогическое наблюдение;
- метод устного контроля;
- метод письменного контроля;
- метод практического и графического контроля;
- психолого-педагогическая диагностика.

Внешняя экспертиза осуществляется родителями и педагогами организаций – сетевых партнёров.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений, обучающихся применяются:

- входной контроль;
- текущий контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Назначение **входного контроля** состоит в определении способностей обучающегося и его готовности к восприятию и освоению учебного материала.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения всех занятий в целях получения информации о:

- выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности;
- правильности выполнения требуемых действий;
- соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала;
- формировании действия с должной мерой обобщения, освоения (автоматизированности, быстроты выполнения и др.) и т.д.

Включает в себя педагогическое наблюдение, устный опрос, выполнение письменных заданий.

Промежуточный контроль достижений, обучающихся осуществляется в конце второго раздела программы.

Итоговый контроль результатов подготовки обучающихся осуществляется в виде: тестирования.

Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в 3 основных направлениях:

- оценка уровня усвоения теоретических знаний;
- соответствие практических умений и навыков программным требованиям
- оценка общеучебных умений и навыков.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.

- журнал посещаемости;
- протоколы родительских собраний;
- мониторинг психолого-педагогической диагностики;
- диагностические карты (карточка для отслеживания результативности освоения программы «Arduino», таблица для отслеживания результативности освоения программы);

2.4.1. Оценочные материалы

Обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается сертификат установленного образца.

Педагогом разработан пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение обучающихся (планируемые результаты) (*Приложение 2*).

2.4.2. Методические разработки, дидактический и лекционный материал.

Методические рекомендации предполагают концентрическое изучение прикладных компьютерных программ, основ логики и программирования:

- памятка «Правила техники поведения» в компьютерном кабинете;
- плакаты и презентации по пожарной безопасности;
- наглядное пособие по безопасности на дороге;
- дидактические материалы (набор «Ардуино», резисторы, блок питания «Крона», батарейки, медный купорос, медь и пр.)

- демонстрационный материал (мультимедийные презентации, инструкции, плакаты, схемы);

2.4.3. Список литературы

1. Аандрэ, Ф. Микроконтроллеры семейства SX фирмы Ubicom / Ф. Аандрэ. - М.: ДМК, 2016. - 272 с.

2. Алехин, В.А. Микроконтроллеры PIC: основы программирования и моделирования в интерактивных средах MPLAB IDE, mikroC, TINA, Proteus. Практикум / В.А. Алехин. - М.: ГЛТ, 2016. - 248 с.

3. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.

4. Белов, А.В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 544 с.

5. Бич, М. Микроконтроллеры семейства XC166. Вводный курс разработчика / М. Бич. - М.: ДМК, 2016. - 200 с.

6. Голиков, Д.В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров / Д.В. Голиков. - СПб.: BHV, 2018. - 160 с.

7. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL / А.В. Евстифеев. - М.: ДМК, 2015. - 286 с.

8. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny фирмы ATMEL. Руководство пользователя / А.В. Евстифеев. - М.: ДМК, 2015. - 426 с.

9. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Mega. Руководство пользователя / А.В. Евстифеев. - М.: ДМК, 2015. - 588 с.

10. Заец, Н.И. Радилюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Кн. 1 / Н.И. Заец. - СПб.: КОРОНА-Век, 2015. - 304 с.

11. Заец, Н.И. Радилюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 4 / Н.И. Заец. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 336 с.

12. Заец, Н.И. Радилюбительские конструкции на Pic-микроконтроллерах кн.1 / Н.И. Заец. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 394 с.

13. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих. Визуальное проектирование, язык С, ассемблер / В.Б. Иванов. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 176 с.
14. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих. Визуальное проектирование, язык С, ассемблер / В.Б. Иванов. - СПб.: КОРОНА-Век, 2015. - 176 с.
15. Магда, Ю.С. Микроконтроллеры PIC24. Архитектура и программирование / Ю.С. Магда. - М.: ДМК, 2016. - 240 с.
16. Матюшов, Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8 / Н.В. Матюшов. - М.: Солон-пресс, 2016. - 208 с.
17. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс / Д. Мортон. - М.: ДМК, 2015. - 272 с.
18. Прокопенко, В.С. Программирование микроконтроллеров ATMEGA на языке С / В.С. Прокопенко. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 320 с.
19. Редькин, П. 32-битные микроконтроллеры NXP с ядром Cortex-M3 семейства LPC17xx. Полное руководство / П. Редькин. - М.: ДМК, 2015. - 766 с.
20. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. - СПб.: ВHV, 2016. - 256 с.
21. Уилмсхерст, Т. Разработка встроенных систем с помощью PIC-микроконтроллеров / Т. Уилмсхерст. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 544 с.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Карточка для отслеживания результативности освоения программы

ФИО обучающегося: _____,

Группа № _____

Показатели/ Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация
1. Теоретическая подготовка				
1.1. Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	- мини/уровень (ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой);	1-4		
	- средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$);	5-7		
	- макси/уровень (ребенок освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	8-10		
1.2. Владение специальной терминологией по тематике программы (не менее 10 терминов)	- мини/уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1-4		
	- средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	5-7		
	- макси/уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	8-10		
2. Практическая подготовка				
2.1. Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- мини/уровень (ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков);	1-4		
	- средний уровень (объем усвоенных умений и навыков более $\frac{1}{2}$);	5-7		
	- макси/уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками,			

	предусмотренными программой за конкретный период)	8-10		
2.2. Работа со специальным оборудованием и оснащением	- мини/уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); - средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога); - макси/уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	1-4 5-7 8-10		
2.3. Творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте	- начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); - репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца); - творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	1-4 5-7 8-10		
3. Обще учебные умения и навыки				
3.1. Самостоятельность в подборе и использовании информации из различных источников Осуществление учебно-исследовательской работы.	- мини/уровень умений (обучающийся испытывает затруднения при работе с различными источниками информации; не может придумать тему и написать реферат, проект) - средний уровень (работает с источниками информации с помощью педагога или родителей; выполняет в основном задания на основе образца) - макси/уровень (самостоятельно работает с источниками информации; придумывает тему работы)	1-4 5-7 8-10		
3.3. Адекватность восприятия информации,	- мини/уровень (обучающийся испытывает серьезные	1-4		

идушей от педагога	затруднения в восприятии информации от педагога); - средний уровень (слушает педагога в случае заботливого контроля) - макси/уровень (активно слушает педагога)	5-7 8-10		
3.4. Свобода владением и подачей информации (коммуникативные умения)	- мини/уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения в выступлениях перед аудиторией); - средний уровень (выступает, имея опорный текст) - макси/уровень (свободно выступает перед аудиторией)	1-4 5-7 8-10		
3.5. Способность самостоятельно готовить реквизит, декорации, костюмы для социально-значимых событий	- мини/уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения в подготовке рабочего места); - средний уровень (готовит рабочее место под контролем педагога) - макси/уровень (самостоятельно и качественно готовит рабочее место)	1-4 5-7 8-10		
3.6. Безопасность работы (навыки соблюдения правил безопасности)	- мини/уровень умений (обучающийся не обладает навыками безопасности); - средний уровень (соблюдает правила безопасности под контролем педагога) - макси/уровень (обладает всеми навыками безопасности)	1-4 5-7 8-10		

**Сводная таблица для отслеживания
результативности освоения программы**

группы № _____

Показатели/Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество обучающихся в группе	
		Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация
1.1. Соответствие теоретических знаний	-мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
1.2. Владение терминологий	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
2.1. Соответствие практических умений и навыков	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
2.2. Работа со специальным оборудованием	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
2.3. Творческое отношение к делу	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
3.1. Самостоятельный подбор информации	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
3.3. Адекватность восприятия информации	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
3.4. Свобода владением и подачей информации	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
3.5. Самостоятельность в подготовке и уборке рабочего места	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		
3.6. Соблюдение правил безопасности	- мини/уровень		
	- средний уровень		
	- макси/уровень		