

**Комитет по делам образования города Челябинска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 11 г. Челябинска»**

Рассмотрена и одобрена на
заседании методического
совета МБОУ «Лицей № 11
г. Челябинска»
05.06.2023г.

Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МБОУ «Лицей № 11

г. Челябинска»



Е. В. Киприянова

06 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ARDUINO»

Категория обучающихся: учащиеся 8-9 классов (14-15 лет)

Срок реализации программы :1 год

Автор-составитель программы:
Новиков Николай Александрович
педагог дополнительного образования

Челябинск, 2023

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка	3
Раздел 2. Содержание Программы	6
2.1. Учебный план Программы.....	6
2.2 Содержание учебного плана Программы.....	8
Раздел 3. Формы аттестации и контроля	8
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации Программы.....	9
4.1 Методические материалы	9
4.2. Список литературы.....	13
4.3. Материально-техническое обеспечение Программы.....	13
Календарный учебный график.....	Ошибка! Закладка не определена.

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования на Arduino» составлена на основе следующих **нормативно-правовыми документами:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями на 30.12.2021, (редакция, действующая с 01.03.2022) (далее – ФЗ).
2. Приказ Министерства Просвещения РФ №629 от 27.07.2022 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.
3. Постановление 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».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)».
5. Приказ Минпросвещения России от 3.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
6. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 29.04.2021 № 03/1294 «О реализации целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей в Челябинской области».
7. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями на 02.11.2021).
8. Распоряжение правительства ЧО №901-рп от 20.09.2022 г. Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022-2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.
9. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07.12.2018, протокол №3).
10. Распоряжение Правительства Челябинской области от 16.10.2020 №827-рп «О мероприятиях по формированию современных управленческих решений и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Челябинской области в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
11. Методические рекомендации по разработке модельных дополнительных общеобразовательных программ [Электронный ресурс] / А. В. Кисляков, Ю. В. Ребикова, А. В. Щербаков, Е. Л. Кинева, Е. В. Лямцева ; под ред. М. И. Солодковой. – Челябинск : ЧИППКРО, 2018. – 340 с.
12. Локальные акты МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска».

Направленность программы: техническая

Уровень освоения программы: базовый

Актуальность данной программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, то есть. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

На базе платформы Arduino ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Причём эта уникальная инженерно-конструкторская среда имеет низкий порог вхождения и не имеет потолка. Конструировать и программировать простые устройства управления, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Arduino. В то же время Arduino используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами. Таким образом, техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Воспитательный потенциал данной программы выстраивается в соответствии с целями и приоритетами Примерной рабочей программы воспитания МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» (одобрена методическим советом лицея от 31.08.2021г.). Процесс воспитания в МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» ориентирован на формирование культуры безопасного поведения с техническими средствами, технологической культуры и профессиональной направленности обучения и позволяет обеспечить индивидуализацию обучения, формирование у учащихся исследовательских, социальных, общекультурных и инженерных компетенций, что способствует осознанному и ответственному выбору обучающимися траекторий своего дальнейшего жизненного пути, построению маршрутов личностного и профессионального развития и самореализации.

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 ArduinoUNO;
- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.
- изучение основ программирование на языке C++.

Адресат программы – учащиеся 8–9 классов (14-15 лет).

Психолого-педагогические особенности юношеского возраста.

Значительные изменения в старшем школьном возрасте переживают познавательные процессы человека. Дифференциация учебных дисциплин, необходимость овладения научными понятиями различных наук и их специфической системой знаков, способствуют развитию теоретического мышления, позволяют старшему школьнику устанавливать более широкие и глубокие связи между имеющимися и вновь получаемыми знаниями, более сознательно контролировать свою мыслительную деятельность и управлять ею. Процесс усвоения знаний способствует развитию внимания, восприятия, памяти и мышления. Внимание становится более управляемым, и старший школьник уже может довольно длительное время концентрировать его при решении абстрактных задач. Появляется интерес к самым общим, универсальным законам природы и человеческого бытия, стремление постигнуть теоретические и методологические основы научных дисциплин, острый интерес к познанию человеческих возможностей и внутреннему миру человека, склонность к самоанализу и самооценке. У старших школьников происходит развитие творческого

мышления. Человек создает проблемные ситуации, видит новое в известном, оригинально ставит вопросы. Идет серьезное развитие эмоций и чувств. В этом возрасте отмечается улучшение коммуникативности и общего эмоционального самочувствия индивида, большая дифференцированность его эмоциональных реакций и способов выражения эмоциональных состояний, повышение самоконтроля и саморегуляции.

Ведущей в старшем школьном возрасте становится учебно-профессиональная деятельность. Старший подростковый возраст является наиболее благоприятным для успешного и устойчивого становления ценностных ориентиров личности, содействующих формированию ее мировоззрения и отношения к окружающему миру. Формирование социальных компетенций у подростков в данный период обусловлено потребностью в самоутверждении, самоопределении и включает развитие качеств личности, способствующих общению, выработке социальных умений и навыков и усвоению социальных ролей.

Цель программы – формирование базовых знаний и основных практических навыков в области электроники и программирования посредством конструирования радиоэлектронной аппаратуры на базе аппаратной платформы «Arduino».

Задачи

Личностные:

- формировать устойчивого интереса к занятиям в области компьютерных технологий, в том числе моделизмом, радиотехникой, робототехникой.
- формировать определенный уровень технологической культуры (организация рабочего места, порядка на рабочем месте, умений работать с оборудованием и инструментами).

Метапредметные:

- учиться самостоятельно планировать пути решения поставленной задачи, выбирать наиболее эффективные способы решения проектных задач.
- развивать умение составлять план действий при решении задач;
- развивать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.
- учиться анализировать техническую проектную задачу.
- учиться организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками.
- учиться работать индивидуально и в группе: находить общее решение на основе согласования позиций.

Предметные:

- получение обучающимися базовых знаний и понятий об основных принципах конструирования электронных устройств.
- знакомство с логическими конструкциями, правилами их построения.
- учиться проводить свои собственные эксперименты и создавать оригинальные современные радиоэлектронные устройства.
- уметь создавать презентации собственного проекта.

Планируемые результаты

Личностные:

- проявление интереса во время занятий, желание получения новых навыков области компьютерных технологий, в том числе моделизмом, радиотехникой, робототехникой;
- учащийся проявляет принципы аккуратности при организации рабочего места, поддерживает порядок на рабочем месте, показывает уверенность при работе с оборудованием и инструментами.

Предметные:

- уверенное использование электронных компонентов при конструировании электронных устройств;
- понимание логической структуры проекта, умение производить изменения алгоритма программы;
- умение читать принципиальные схемы и собирать свои собственные радиоэлектронные устройства;
- создание и презентация собственного проекта, умение пояснять по всем возникающим вопросам.

Метапредметные:

- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи;
- придерживается разработанного плана действий, соотносит и корректирует свои действия для достижения результата;
- умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность в группе на основе согласования позиций.

Объем программы: программа рассчитана на 105 часов, занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа.

Форма обучения - обучение очное с элементами дистанционного обучения.

Виды занятий - групповые, индивидуально групповые, индивидуальные, коллективные, выставки, защита проектов, игры, конкурсы и олимпиады, творческая мастерская.

Срок реализации программы – 35 недель.

Раздел 2. Содержание Программы

Таблица 1

2.1. Учебный план Программы

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Базовый модуль «Основы электроники»					
1.	Введение. Инструктаж по ТБ	1	1	–	
2.	Электрическая цепь, электрический ток, Элементы питания, батареи и аккумуляторы, Трансформатор переменного тока.	3	2	1	Опрос, наблюдение
3.	Диод, светодиод, фотодиод, Резистор	3	2	1	Практическая работа
4.	Реле. Индуктивность, Конденсатор	3	2	1	Практическая работа
5.	Транзистор, тиристор, симистор	3	2	1	Практическая работа
6.	Синусоидальные колебания и	3	2	1	Практическая

	прямоугольные импульсы				работа
7.	Радиоволны и их свойства	3	2	1	
Ознакомительный модуль «Знакомство с Arduino»					
8.	Аппаратная платформа Arduino	3	2	1	
9.	Среда разработки Arduino	3	2	1	
10.	Шилд, компонент, модуль	3	2	1	
11.	Дополнительные библиотеки.	3	2	1	
12.	Основные функции, программирование.	3	2	1	
Базовый модуль «Основы Arduino»					
13.	Управление портами, мигаем светодиодом	3	2	1	Практическая работа
14.	Вывод звука	3	2	1	Практическая работа
15.	Кнопки и выключатели, работаем с цифровыми входами	3	2	1	Практическая работа
16.	«Зажигаем огни». Кнопки + светодиоды	3	2	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
17.	Автомат световых эффектов	3	2	1	Практическая работа
18.	Знакомство с ШИМ Регулируем яркость	3	2	1	Практическая работа
19.	RGB–светодиод	3	2	1	Практическая работа
20.	Работа с шаговым двигателем	3	2	1	Практическая работа
21.	Моторы	3	2	1	Практическая работа
22.	Сервоприводы	3	2	1	Практическая работа
23.	Измеряем расстояние	3	2	1	Практическая работа
24.	Аналоговые входы, АЦП	3	2	1	Практическая работа
25.	Подключение потенциометра	3	2	1	Практическая работа
26.	Подключение фоторезистора	3	2	1	Практическая работа
27.	Подключаем дисплей	3	2	1	Практическая работа
28.	«Секундомер»	3	2	1	Практическая работа
29.	Последовательный порт монитор СОМ порта	3	2	1	Практическая работа
30.	«Робот»	3	2	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная

					работа, выставка
31.	Программирование робота	3	2	1	Практическая работа
32.	Датчик движения (PIR)	3	2	1	Практическая работа
33.	Датчик температуры	3	2	1	Практическая работа
34.	Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino	8	2	6	Защита проекта
35.	Итого:	105	67	38	

2.2 Содержание учебного плана Программы

Введение, Базовый модуль «Основы электроники» (19 ч.)

Охрана труда. Инструктаж по ТБ. Электро- и пожарная безопасность. Защита от поражения электрическим током. Опасность воздействия электрического тока.

Электрическая цепь, электрический ток, электронные компоненты.

Закон Ома, знакомство с измерительным оборудованием. Мультиметр. Правила измерения напряжения и тока. Знакомство с источниками питания. Сетевые и батарейные источники питания. Знакомство с основными электронными компонентами схем и принципами их работы. Практическое применение и расчётные параметры.

Ознакомительный модуль «Аппаратная платформа Arduino, среда разработки» (15 ч.)

История появления и развития программно-аппаратного комплекса «Arduino». Что такое микроконтроллер, как он работает. Что представляет собой основная плата (контроллер). Разновидности плат. Структурная и принципиальные схемы. Знакомство со средой разработки ArduinoIDE, с языком программирования C++, взаимодействие контроллера и персонального компьютера.

Понятие «даташит» и понимание правильного применения модулей.

Базовый модуль «Основы Arduino» (71 ч.)

Знакомство и получение навыков установки программного обеспечения и дополнительных компонентов (драйверов, библиотек).

Работа с дополнительными модулями - расширения из набора Arduino.

Раздел 3. Формы аттестации и контроля

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам самостоятельного выполнения воспитанниками практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме защиты итоговых проектов.

В ходе обучения проводятся краткие самостоятельные работы по определению уровня знаний воспитанников по данной теме (анкеты, программированные упражнения, тесты, задачи и т.д.). Выполнение контрольных работ способствует быстрой мобилизации и переключению внимания на осмысливание материала изучаемой темы, на активацию учебно-познавательной деятельности. Кроме того, такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Самостоятельная индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

Контрольно-измерительные материалы

Методика отслеживания результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- заполнение обучающимся «Дневника достижений»;
- игры;
- тестирование, упражнения;
- коллективные творческие работы;
- беседы с детьми и их родителями;
- выполнение индивидуальных творческих проектов.

1. Олимпиадные тестовые задания

<https://infourok.ru/test-elektronika-i-arduino-6655152.html>

2. Arduino. Пробный тест

<https://multiurok.ru/files/arduino-probnyi-tiest-aikien.html>

3. Тест Arduino

<https://wordwall.net/ru/resource/39067200/информатика/test-arduino>

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации Программы

4.1 Методические материалы

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.)

Формы организационнообразовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая, работа в парах, совместная партнёрская деятельность.

Формы организации учебных занятий: беседа, практическое занятие, «мозговой штурм», дебаты, творческая мастерская, тренинг, эксперимент, мастер-класс, проектная деятельность, математическая игра, конкурс, конференция, олимпиада, открытое занятие, экскурсия, аукцион.

Педагогические технологии: технология коллективного взаимообучения, технология разноуровневого обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология игровой деятельности, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности, технология – дебаты.

Дидактические материалы

Работа с цифровыми выходами

Теория. Программирование цифровых пинов на выход. В отличие от аналоговых сигналов, которые могут принимать любое значение в пределах диапазона, цифровые сигналы имеют только два отдельных значения: высокий (HIGH, 1) и низкий (LOW, 0) уровни. Можно использовать цифровые сигналы в ситуациях, где выход будет принимать одно из этих двух значений.

Практика. Программирование выводов контроллера, функции:pinMode() и digitalRead(). Значения INPUT/OUTPUT, HIGH/LOW, константы.

«Мигаем светодиодами»

Теория. Управление подключенными к контроллеру светодиодами.

Практика. Подключение светодиодов к контроллеру. Функции delay() и delayMicroseconds()

«Светофор»

Теория. Создание модели светофора.

Практика. Подключение светодиодов к контроллеру, создание управляющей программы «Светофор». Функции millis() и micros()

Управляем семи-сегментным индикатором

Теория. Формирование на семи-сегментном индикаторе различные символы.

Практика. Подключение семи-сегментного индикатора, создание управляющего скетча. Типы данных (int, unsigned int, boolean, char, byte)

«Извлекаем звук»

Теория. Подключение к контроллеру пьезо-излучателя, создание программы создающей звук определенной частоты.

Практика. Практическая работа с пьезо-излучателем. Операторы tone() и noTone(). Арифметические операторы: =,+,-,*,/,%

«Пой Arduino, пой!» Музыкальный звонок

Теория. Создание музыкального звонка.

Практика. Создание управляющей программы для получения звуков. Функции randomSeed() и random()

Кнопки и выключатели, работаем с цифровыми входами

Теория. Программирование цифровых пинов на вход.

Практика. Программирование выводов контроллера. Функции:pinMode() и digitalWrite(). Подключение кнопок, клавиатуры. Типы данных (string – массив символов, String – объект класса, массив (array))

«Зажигаем огни». Кнопки + светодиоды

Теория. Работа с цифровыми выводами на вход и на выход.

Практика. Создание программы управления светодиодами с помощью кнопок. Управляющие операторы: if, if...else, for, switch case

Автомат световых эффектов

Теория. Схемо-техника автоматов световых эффектов. Логика работы.

Практика. Создание программы автомата световых эффектов, с использованием различных циклов. Управляющие операторы: while, do... while, break, continue, return, goto.

Матричная клавиатура

Теория. Принципы работы матричных клавиатур.

Практика. Подключение матричной клавиатуры. Типы данных: word long, unsigned long, float, double.

«Странное пианино»

Теория. Изучение операторов сравнения.

Практика. Создание устройства создающее звук, тональность которого зависит от комбинации нажатых клавиш. Использование операторов сравнения (==, !=, <, >, <=, >=).

Знакомство с ШИМ

Теория. Знакомство с широтно-импульсной модуляцией.

Практика. Создание скетча формирующего ШИМ сигнал с различными параметрами. Преобразование типов данных: char(), byte(), int(), long(), float()

Регулируем яркость

Теория. Работа с широтно-импульсной модуляцией.

Практика. Создание регулятора яркости светодиода с использованием ШИМ. Логические операторы.

RGB–светодиод

Теория. Работа с RGB-светодиодами. Научиться формировать различные цвета.
Практика. Создание программы, позволяющей сформировать любой цвет.

Драйвер

Теория. Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.
Практика. Подключение к контроллеру мощной нагрузки, используя драйвер.

«Все цвета радуги». Работа с ШИМ и RGB–лентами

Теория. Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.
Практика. Подключение к контроллеру светодиодной ленты и работа с ней.

«Лампа настроения»

Теория. Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.
Практика. Создание программы, плавно изменяющей цвет RGB-светодиода или RGB–ленты по заданной программе.

Библиотеки

Теория. Создание библиотеки. Обращение к библиотеке из программы.
Практика. Практическая работа с библиотеками.

Моторы

Теория. Знакомство с шаговыми двигателями и двигателями постоянного тока.
Практика. Подключение двигателей к ардуино, создание программы управления.

Сервоприводы

Теория. Знакомство с устройством и назначением сервоприводов.
Практика. Подключение сервопривода к ардуино, создание программы управления.

Измеряем расстояние

Теория. Изучение устройства и принципа работы ультразвукового модуля.
Практика. Подключение УЗ модуля к контроллеру и создание программы, для измерения расстояния. Математические функции: min(), max(), abs(), constrain(), map(), pow(), sq(), sqrt()

Аналоговые входы и выходы

Теория. Программирование аналоговых выводов на вход и выход.
Практика. Программирование выводов контроллера, функции: analogRead(), analogReference(), analogWrite()

Подключение потенциометра на Arduino

Теория. Работа с аналоговыми входами.
Практика. Программирование аналоговых выводов контроллера. Тригонометрические функции: sin(), cos(), tan()

Фоторезистор на Arduino

Теория. Работа с аналоговыми входами.
Практика. Программирование аналоговых выводов контроллера. Создание программы фотореле.

АЦП (аналого-цифрового преобразования)

Теория. Изучение принципов аналого-цифрового преобразования.
Практика. Создание устройства преобразующего сигнал с потенциометра в цифровой код.

ЦАП (принципы цифро-аналогового преобразования)

Теория. Изучить принципы цифро-аналогового преобразования
Практика. Создание устройства, преобразующего заданный цифровой код в аналоговый уровень.

Подключаем дисплей

Теория. Изучение логики работы LCD дисплея.
Практика. Использование LCD дисплея с применением специальной библиотеки и без неё.

«Секундомер»

Теория. Создание устройства «секундомер» с использованием кнопок и LCD-дисплея.
Практика.Использование LCD дисплея.

Последовательный порт

Теория. Изучить принцип работы последовательного порта.

Практика. Создание последовательного-порта на Ардуино и работа через него с периферией. Функция Serial.

«Робот»

Теория. Создание простого робота.

Практика.Используя типовую платформу создание робота движущегося по заданной программе.

Программирование робота

Теория. Создание простого робота.

Практика.Подключаем к созданному роботу датчики (фоторезистор, УЗ-датчик) создаем программы, управляющие роботом в зависимости от состояния датчиков.

Датчик движения (PIR) на Arduino

Теория. Изучение устройства и принципа работы датчика движения.

Практика.Создание устройств с использованием датчика движения, например охранную сигнализацию.

Датчик температуры на Arduino

Теория. Исследование датчика температуры.

Практика. Создание устройств с использованием датчика температуры, например простой термометр.

Шаговые двигатели, контроллеры

Теория. Изучение шаговых двигателей и контроллеров шаговых двигателей.

Практика.Создание программ управления шаговым двигателем.

Работа с шаговым двигателем

Теория. Исследование шагового двигателя.

Практика. Создание программы управления шаговым двигателем с различными режимами работы (ШАГ/ПОЛУШАГ), управление направлением вращения и скоростью, поворот на заданный угол.

Полуавтоматический телеграфный ключ на Arduino

Теория. Разработка программу для телеграфного тренажера.

Практика.Создание прототипа устройства для изучения телеграфной азбуки, с различными режимами работы и с различными манипуляторами.

Радиомаяк

Теория. Разработка программу для радиомаяка.

Практика. Создание действующего макета радиомаяка и программы-манипулятора, для передачи заданного текста.

Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino

Теория. Разработка проекта, обоснование его необходимости и последующая реализация. Применение полученных ранее знания для создания собственного проекта. Знакомство с проектным подходом для реализации поставленных цели и задач.

Практика.Разработать техническое задание, при этом в проекте должно быть использовано несколько модулей. Разработать блок-схему устройства. Разработать принципиальную схему устройства. Создать действующую модель и написать для нее скетч.

4.2. Список литературы

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino: Инструменты и методы технического волшебства. Пер. с англ. – СПб. : БХВ-Петербург – 336с.
2. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – СПб. : БХВ-Петербург, 2016. – 320с.
3. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 600с.
4. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – М. : ДМК Пресс, 2017. – 152с.

Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robo18.ru)

4.3. Материально-техническое обеспечение Программы

- персональный компьютер (рабочее место педагога);
- персональный компьютер (рабочее место учащегося);
- электронная аппаратура;
- наборы конструкторов по радиоэлектронике Arduino;
- измерительные приборы;
- радиодетали;
- паяльники;
- шкафы для хранения оборудования.

Календарный учебный график

1.1. Периоды образовательной деятельности

Дата начала учебного года: 01 сентября 2023 года

Дата окончания учебного года: 31 мая 2024 года

Продолжительность учебного года (занятий):

1 классы – 33 недели

2-4 классы – 34 недели

5-6 классы – 34 недели (в соответствии с ФОП ООО и обновленным ФГОС ООО)

7, 8, 10 классы – 35 недель

9, 11-х классы – 34 недели.

1.2. Система организации учебного года:

- четвертная (1-4, 5-9 классы)

Период	Дата		Продолжительность (количество недель)*
	начала четверти	окончания четверти	
1-ая четверть	01.09.2023	31.10.2023	8
2-ая четверть	01.11.2023	30.12.2023	8
3-я четверть	09.01.2024	23.03.2024	10
4-ая четверть	01.04.2024	01.06.2024	9

*в 1-х классах учебный год заканчивается 19.05.2024;

*в 5-6-х классах учебный год заканчивается 25.05.2024 (в соответствии с ФОП ООО и обновленным ФГОС ООО (учебный год - 34 недели);

*в 9 классах учебный год заканчивается 25.05.2024 в связи с государственной итоговой аттестацией.

- по полугодиям (10-11 классы)

Период	Дата		Продолжительность (количество недель)*
	начала полугодия	окончания полугодия	
1-ое полугодие	01.09.2023	30.12.2023	16
2-ое полугодие	09.01.2024	26.05.2024	19

* в 11 классах учебный год заканчивается 25.05.2024 в связи с государственной итоговой аттестацией.

Примечание. Организация корректировки тематического планирования (в случае необходимости) за счёт объединения или уплотнения тем занятий, выпавших на праздничные дни, осуществляется педагогом, реализующим дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу, с учётом содержания программы и по согласованию с заместителем директора по УВР и дополнительному образованию.

1.3. Продолжительность каникул в течение учебного года:

Каникулы	Дата начала каникул	Дата окончания каникул	Продолжительность в днях
Осенние	09.10.2023	14.10.2023	6
	20.11.2023	25.11.2023	6
Зимние	30.12.2023	09.01.2024	9
	12.02.2024	17.02.2024	6
Весенние	25.03.2024	30.03.2024	6