

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ВГО
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»

Принята на заседании
педагогического совета
от «___» _____ 2021 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО ЦРТДЮ
_____ Е.В. Сташук
«__» _____ 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«ЛАБОРАТОРИЯ ARDUINO»
Возраст обучающихся: 12- 16 лет
Срок реализации: 3 года**

Уровень программы: 1 год – стартовый, 2, 3 года – базовый

Срок реализации программы: 3 года (360ч.)

Вид программы: авторская

Автор-составитель:
Годнев Евгений Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

г. ВИЛЮЧИНСК
2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.1. Паспорт программы	3
1.2. Пояснительная записка	5
1.3. Цель и задачи программы	7
1.4. Учебный план	9
1.5. Содержание программы	10
1.6. Планируемые результаты	13
2. Комплекс организационно-педагогических условий	15
2.1. Условия реализации программы	15
2.2. Формы аттестации	16
2.3. Оценочные материалы	16
2.4. Методические материалы	16
2.5. Список литературы для педагога	18
2.6. Список литературы для обучающегося	18
3. Приложения	
3.1. Календарный учебный график	<i>(Приложение №1)</i>
3.2. Программа мониторинга качества освоения Программы	<i>(Приложение №2)</i>
3.3. Методическое обеспечение по годам обучения	<i>(Приложение №3)</i>

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества» г. Вилючинск
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория Ардуино»
3. Направленность	Техническая
4. Сведения о разработчике:	
4.1. Ф.И.О., должность	Годнев Евгений Евгеньевич, педагог дополнительного образования первой квалификационной категории
5. Сведения о программе:	
5.1. Срок реализации	3 года
5.2. Уровень программы	1 год обучения – <i>стартовый уровень</i> 2-3 год обучения – <i>базовый уровень</i>
5.3. Возраст учащихся	12-16 лет
5.4. Количество часов по программе	360 часов
5.5. Характеристика программы: – тип программы – вид программы	Авторская Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
5.6. Цель программы	Формирование и развитие информационной, коммуникативной и практической компетенций у детей среднего и старшего школьного возраста, посредством решения актуальных инженерно-технических задач и работы с аппаратно-программным комплексом Arduino.
6. Ведущие формы и методы образовательной деятельности	Учебное занятие. Индивидуальная, групповая, и работа в малых группах. Проектно-исследовательская, творческая деятельность, практические, лабораторные работы, упражнения. Участие в конкурсах и соревнованиях различных уровней. Беседы, дискуссии.
7. Формы и методы мониторинга результативности	К программе разработан мониторинг качества освоения Программы (<i>Приложение №2</i>).. Используются следующие формы контроля: Наблюдение, опрос, анкета, тест, самостоятельная работа, упражнение, итоговое задание. Результаты анализируются и заносятся в диагностические карты входного, промежуточного и итогового контроля. В результате аттестации по завершении реализации программы выпускники объединения получают свидетельства о дополнительном образовании установленного образца, утвержденного локальным актом учреждения.

8. Результативность реализации Программы	<p>Сохранность контингента: 2018 – 2019 уч. г. – 94,4% 2019-2020 уч. г. – 96,7% 2020-2021 уч. г. – 98,4%</p> <p>Аттестация обучающихся: 2018/2019 уч.г., аттестация по завершении реализации Программы - 72 % обучающихся освоили программу на высоком уровне, 28 % - на среднем 2019/2020 уч. г., промежуточная аттестация – 71% обучающихся освоили программу на высоком уровне, 29% - на среднем 2020/2021 уч.г., аттестация по завершении реализации программы - 80 % обучающихся освоили программу на высоком уровне, 20 % - на среднем</p> <p>Участие в конкурсах, олимпиадах: Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях, проектах, чемпионатах, научных чтениях, соревнованиях.</p>
9. Дата разработки Дата последней корректировки	2018 г. 01.09.2020 г.
10. Рецензенты	-

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться, и совершенствоваться. Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства, который, благодаря накопленным разработкам, может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. В частности, такую возможность предоставляет программно-аппаратная платформа Ардуино. На базе этой платформы обучающиеся 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 позволяет создавать широкий спектр электронных устройств от простейших гаджетов, до сложнейших автоматизированных систем.

С ростом количества автоматизированных систем растёт спрос на квалифицированный персонал, способный разрабатывать, сопровождать и обслуживать эти системы.

В «Концепции развития дополнительного образования детей» утвержденной Правительством Российской Федерации 4 сентября 2014 г. прямо указывается «В ситуации перехода Российской Федерации от индустриального к постиндустриальному информационному обществу нарастают вызовы системе образования и социализации человека. Все острее встает задача общественного понимания необходимости дополнительного образования как открытого вариативного образования и его миссии наиболее полного обеспечения права человека на развитие и свободный выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение детей и подростков».

Использование программно-аппаратной платформы Arduino, постановка и решение задач на ее основе, является мощным стимулом для раскрытия индивидуальности ребенка и способствует ранней профориентации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория Arduino» (далее Программа) описывает курс, предназначенный для работы с детьми 12-16 лет (учащимися 7-х – 9-х классов общеобразовательных школ).

Курс нацелен на развитие интереса и привлечение внимания обучающихся к такому актуальному направлению деятельности человека, как автоматизация и робототехника. Он поможет обучающимся получить представление о базовых понятиях и общих принципах реализации подобных систем.

Направленность Программы по содержанию - техническая.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными актами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года №729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". СП 2.4.3648-20 (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. N 09-3242).

Актуальность Программы заключается в социальной востребованности технических специалистов в области автоматизации и робототехники, которые смогут конструировать, программировать, обслуживать и ремонтировать подобные системы. Программа даст

возможность реализовать обучающимся свои изобретательские, творческие, исследовательские способности, а также научит их работать с информацией и электроникой, привлекая для этого современные средства и методы.

Новизна Программы заключается в использовании современного программно-аппаратного комплекса Arduino, который является одним из простых способов знакомства с основами радиоэлектроники, автоматизации и программирования микроконтроллеров, для развития информационной культуры и стимулирования научно-технического творчества детей, через регулярную проектную деятельность.

Отличительной особенностью: данной Программы является организация индивидуальной и коллективной проектной деятельности детей при помощи программно-аппаратного комплекса Ардуино. Благодаря коллективным проектам, обучающиеся смогут приобрести и развить коммуникативные и информационные компетенции. Работая над индивидуальными проектами, дети смогут научиться планировать свою деятельность, а также получить вектор к саморазвитию и самообразованию.

Организация образовательного процесса по Программе сочетает в себе возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Принцип обучения «шаг за шагом» обеспечит каждому ребенку возможность работать в собственном темпе.

Адресат Программы: данный курс нацелен на обучающихся 12-16 лет, имеющих интерес к изучению физики, радиоэлектроники, 3D-моделирования и программирования, и обусловлено следующими факторами:

- благоприятным сензитивным периодом для развития абстрактного мышления, формирования научного мировоззрения;
- характерными новообразованиями данного возраста - стремлением к самообразованию и выбору профессиональных интересов;
- положительным опытом обучения основам автоматизации детей этого возраста, как в нашей стране, так и за рубежом.

1 год обучения	дети 12-14 лет	по 7-8 человек
2 год обучения	дети 13-15 лет	по 7-8 человек
3 год обучения	дети 14-16 лет	по 6-8 человек

В группы первого года обучения принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний к обучению с использованием ЭВМ. Специального отбора не производится. При наличии свободных мест, на второй и третий года обучения, возможен дополнительный добор обучающихся, успешно прошедших собеседование.

В зависимости от общей успешности и скорости усвоения материала группой, программа предполагает дифференцированный подход к порядку изложения материала и к последовательности изложения курсов.

С часто болеющими и детьми с ОВЗ, предусмотрена индивидуальная работа по разделам Программы с целью более качественного усвоения программного материала.

Для детей, проявляющих выдающиеся способности, предусмотрено выстраивание индивидуальной траектории освоения Программы.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в ее практико-ориентированном подходе, который основывается на таких эффективных методах, как познавательное проблемное изложение, опытно-экспериментальная, исследовательская и практическая деятельность при проведении большого количества опытов, лабораторных работ, упражнений.

Развитие познавательных, творческих навыков и критического мышления обучающихся, формирование их умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве реализуется посредством использования метода проектной деятельности, который опирается на путь преодоления затруднений, поисков решения проблемы обучающимися, самостоятельного планирования и решения

поставленных задач. Самостоятельный выбор темы, мотивирует детей к успешной проектной деятельности от идеи и до защиты результата.

А также создаются условия, которые успешно используются для воспитания правильных нравственных черт личности, таких как трудолюбие, товарищеская взаимопомощь, равнодушие к общественно-полезной работе и др.

Уровень программы: 1 год обучения – ознакомительный, обучающиеся знакомятся с новыми видами деятельности.

2 и 3 года обучения – базовый с углубленным изучением предметных областей.

Объем Программы: Программа состоит из трех взаимосвязанных блоков: «Основы радиоэлектроники и автоматизации», «Программирование на Arduino», «3D моделирование». Общее количество учебных часов – 360.

Срок освоения Программы 3 года.

Год обучения	Периодичность в неделю и количество часов	Количество часов в год
1 год обучения	1 раз в неделю по 2 часа	72 часа
2 год обучения	2 раза в неделю по 2 часа	144 часа
3 год обучения	2 раза в неделю по 2 часа	144 часа
Итого:		360 часов

Формы обучения: Обучение по Программе может проводиться как в очной форме (аудиторные занятия), так и дистанционной (с применением специфических технических средств и информационных платформ: Zoom, YouTube, Google (Yandex) диск; Diskord и др.).

Режим занятий: Единицей учебного времени в объединении является учебное занятие. Занятия включают в себя теоретическую и практическую части. Периодичность – 2 раза в неделю по 2 занятия с переменой в 10 минут, продолжительность одного учебного занятия составляет 45 минут.

Количество учебных занятий в неделю и их продолжительность соответствует, нормам СП, локальным нормативным актам МБУ ДО ЦРТДЮ.

Особенности организации образовательного процесса: Группы, являющиеся основным составом объединения, сформированы из обучающихся одного возраста. Состав групп преимущественно постоянный. Основная форма занятия – групповая. При необходимости (подготовка к конкурсам, болезнь обучающихся) предусмотрена индивидуальная форма занятий. Виды занятий по Программе определяются её содержанием и включают в себя:

- вводное занятие;
- фронтальный - сочетает теоретическую и практическую работу;
- лабораторные работы;
- самостоятельные работы по созданию проектов на заданную тему;
- творческие проекты-исследования;
- защита проектов;
- открытое занятие.

Цель Программы: формирование и развитие информационной, коммуникативной и практической компетенций у детей среднего и старшего школьного возраста, посредством решения актуальных инженерно-технических задач и работы с аппаратно-программным комплексом Arduino.

Задачи:

воспитательные:

- воспитание нравственных качеств личности ребенка, патриотизма;
- повышение престижа инженерных профессий;

- воспитание ответственности, дисциплины;
- воспитание настойчивости, собранности и аккуратности.

обучающие:

- обучение конструированию и программированию автоматизированных систем;
- обучение работе в команде;
- систематизация и углубление знаний математики, физики и информатики;
- знакомство с радиоэлектроникой и схемотехникой.

развивающие:

- развитие коммуникативных навыков;
- развитие внимания, воображения, логического мышления, творческой активности;
- развитие интереса к научно-техническому и инженерно-конструкторскому творчеству.

Предметные:

- обучение конструированию и программированию автоматизированных систем;
- систематизация и углубление знаний математики, физики и информатики;
- изучение основ радиоэлектроники и схемотехники;
- знакомство с базовыми понятиями и инструментарием 3D моделирования посредством САПР.

Личностные:

- воспитание нравственных качеств личности обучающегося, патриотизма;
- воспитание ответственности, дисциплины;
- формирование коммуникативных навыков и умений работать в команде.

Метапредметные:

- развитие интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству и инженерным профессиям;
- способствовать развитию настойчивости, собранности и аккуратности;
- развитие внимания, воображения, абстрактного мышления, творческой активности;
- формирование информационной компетенции.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в радиоэлектронику	18	12	6	Самостоятельная работа.
2.	Основы работы с платформой Arduino.	16	10	6	Самостоятельное задание
3.	Схемотехника и практическое применение.	26	10	16	Презентация работы
4.	3D моделирование.	12	6	6	Презентация работы
Итого:		72	38	34	

2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Повторение пройденного материала.	24	14	10	Тестирование
2.	3D моделирование.	16	8	8	Итоговое задание.
3.	Работа с базовыми модулями и датчиками.	30	15	15	Защита итоговой работы.
4.	Элементы робототехники в Arduino.	44	30	14	Презентация готового шасси.
5.	Радиопередатчик и управление.	30	15	15	Самостоятельная работа (программирование)
Итого:		144	82	62	

3 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Разработка и конструирование собственной 3D модели.	32	6	26	Защита проекта
2.	Знакомство с разнообразием элементной базы и датчиков применительно к платформе Arduino.	14	7	7	Итоговая самостоятельная работа.
3.	Введение в проектную деятельность.	40	16	24	анализ проектной деятельности
4.	Творческое проектирование.	52	10	42	анализ проектной деятельности
5.	Защита проектов.	6	3	3	анализ проектной деятельности
Итого:		144	42	102	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 ГОД

Раздел 1. Введение в радиоэлектронику

Теоретическая часть: Правила ТБ, знакомство с электричеством. Знакомство со светодиодом. Батарейка, общие понятия. «Водная» теория. Базовые элементы. Закон Ома. U , R в последовательной цепи. Подробное знакомство с мультиметром. I в последовательной цепи, макетная плата. U , I в параллельной цепи. Маркировка резисторов. R в параллельной цепи. Единицы измерения, СИ, решение задач. Постоянный и переменный ток.

Практическая часть: Эксперимент с лимонами. Сборка последовательных и параллельных схем. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления. Практическое выведение основных формул.

Раздел 2. Основы работы с платформой Arduino

Теоретическая часть: Знакомство с Ардуино, виды и типы плат, отличия. Введение в программирование. Что такое Ардуино. Основные понятия и конструкции алгоритмического языка программирования. Переменные. Структура скетча. Монитор порта. Типы данных. Функции программы. Виды пинов Ардуино и подключение к ним. Практическая работа 2: с использованием `delay` + вывод состояния светодиода в монитор порта.

Практическая часть: Практические работы: мигание светодиода, вывод информации через порт, светомузыка.

Раздел 3. Схемотехника и практическое применение

Теоретическая часть: Понятие «Пайка». Устройство паяльника, виды, применение. Устройство паяльного фена, применение. Флюсы и припой. Назначение, виды. Техника безопасности при работе с паяльником. Контроль качества.

Практическая часть: Работа над проектом «Гирлянда на Ардуино».

Раздел 4. 3D моделирование

Теоретическая часть: Знакомство с 3D технологиями. 3D принтер. Программы 3D моделирования. Знакомство с Компас 3D.

Практическая часть: Создание моделей. Печать моделей. Брелок маме.

2 ГОД

Раздел 1. Повторение пройденного материала

Теоретическая часть: Повторение пройденного материала: формулы, схемы, скетч, алгоритмы, типы данных, циклы, функции программы, виды пинов, команды ввода вывода, режимы работы пинов, считывание сигнала.

Практическая часть: Сборка базовых схем, программирование.

Раздел 2. 3D моделирование

Теоретическая часть: Знакомство с 3D технологиями. 3D принтер. Программы 3D моделирования. Знакомство с Компас 3D. Основные понятия. Основные элементы. Построение сложных структур.

Практическая часть: Создание моделей. Печать моделей.

Раздел 3. Работа с базовыми модулями и датчиками

Теоретическая часть: Общее понимание и обзор датчиков и модулей. Датчик температуры DHT 11. Модуль часов реального времени DS1302. Подключение LCD1602. Подключение LCD1602 по I2C. Вывод данных с датчиков на экран (DHT11, DS1302).

Практическая часть: Работа над проектом «метеостанция»

Раздел 4. Элементы робототехники в Arduino

Теоретическая часть: Типы двигателей. Шим модуляция. Осциллограф. Ультразвуковой датчик расстояния. Тепловой датчик движения. Кнопки. «Дребезг». Джойстик. Управление роботом.

Практическая часть: Сборка шасси, калибровка двигателей. Самостоятельное задание «Робот-трусишка»

Раздел 5. Радиопередатчик и управление

Теоретическая часть: Принцип передачи радиоволн. Аналоговый и цифровой сигнал. Виды применений. Знакомство с радио-модулями. Антенна. Передача данных.

Практическая часть: Работа над технической задачей «Радио-управление» для робота.

3 ГОД

Раздел 1. Разработка и конструирование собственной 3D модели

Теоретическая часть: Компас 3D. Повторение основных элементов и принципов. Повторение инструментария. Базовый подход к решению конструкторской задачи.

Практическая часть: Разработка и печать корпуса пульта.

Раздел 2. Знакомство с разнообразием элементной базы платформы Arduino

Теоретическая часть: Фоторезистор. Устройство телевизионного пульта. Падение напряжения на резисторе, делитель напряжения. Релейный генератор, конденсатор. Диод, транзисторы. Перевод переменного тока в постоянный, диодный мост. Стабилитроны. AC-DC преобразователи и DC-DC преобразователи.

Практическая часть: Сборка схем, лабораторные работы.

Раздел 3. Введение в проектную деятельность

Теоретическая часть: Правила ТБ, работа с электричеством, Проектная деятельность. Структура, этапы, особенности. План реализации проекта. Порядок оформления и подведения итогов. Порядок защиты проекта.

Практическая часть: Работа над проектом.

Раздел 4. Творческое проектирование

Теоретическая часть: Проектная деятельность. Структура, этапы, особенности. План реализации проекта. Оформление и подведение итогов.

Практическая часть: Работа над проектом. Презентация проекта, защита проектов проектов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ:**1 год обучения:****Предметные результаты:****Обучающиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- принципы работы радиоэлементов: кнопка, переключатель, резистор, светодиод;
- закон Ома для участка цепи;
- порядок, формулы и правила расчета электрических параметров в последовательных и параллельных соединениях;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

Обучающиеся должны уметь:

- составлять простейшие электрические цепи;
- конструировать простейшие 3D модели используя базовые инструменты САПР;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач.

Метапредметные:

- умение последовательно выполнять работу;
- умение работать в коллективе и парами;
- проявление познавательного интереса к радиоэлектронике и моделированию;
- проявление творческой активности и самостоятельности при выполнении поставленных задач.

Личностные:

- умение последовательно выполнять работу;
- проявление усидчивости, аккуратности;
- сформировано бережное отношение к имуществу кружка.

2 год обучения:**Предметные результаты:****Обучающиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- принципы работы радиоэлементов: конденсатор, реле, диод, диодный мост, транзистор;
- принципы работы различных модулей и датчиков;
- Закон Ома для участка цепи;
- Порядок, формулы и правила расчета электрических параметров в последовательных и параллельных соединениях;
- Основные технические параметры Arduino Uno, Arduino Mini, Arduino Nano;
- Типы и режимы работы портов (пинов) ввода/вывода;

Обучающиеся должны уметь:

- составлять и читать электрические схемы;
- разрабатывать 3D модели;
- собирать и отлаживать простейшие роботизированные платформы;
- работать с паяльником, паяльным феном;
- конструировать 3D модели используя базовые инструменты САПР;
- разрабатывать простейшие электронные устройства.

Метапредметные:

- умение последовательно выполнять работу;
- умение работать в коллективе и парами;

- проявление познавательного интереса к радиоэлектронике и моделированию;
- развитие внимания, воображения, абстрактного мышления;
- проявление творческой активности и самостоятельности при выполнении поставленных задач.

Личностные:

- умение последовательно выполнять работу;
- проявление усидчивости, аккуратности;
- проявление нравственных качеств личности обучающегося, патриотизма;
- формирование коммуникативных навыков.

3 год обучения:**Предметные результаты:****Обучающиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- этапы проектной деятельности;
- принципы 3D печати;
- принципы работы «прерываний» в программно-аппаратной среде Ардуино;
- общие принципы работы AC-DC и DC-DC преобразователей, блоков питания;

Обучающиеся должны уметь:

- искать информацию о компонентах и типовых решениях различных задач;
- разрабатывать электронные устройства и системы;
- планировать работу по проекту;
- применять полученные знания в практической деятельности.

Метапредметные:

- умение последовательно выполнять работу;
- умение работать в коллективе и парами;
- умение разрабатывать и реализовывать проекты;
- проявление познавательного интереса к радиоэлектронике и моделированию;
- развитие внимания, воображения, абстрактного мышления;
- проявление творческой активности и самостоятельности при выполнении поставленных задач.

Личностные:

- умение последовательно выполнять работу;
- проявление усидчивости, аккуратности;
- проявление нравственных качеств личности обучающегося, патриотизма;
- формирование коммуникативных навыков.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Начало обучения	Конец обучения	Ко-во недель	Ко-во занятий	Промежуточный контроль	Итоговый контроль
1 год	16.09.2021	27.05.2022	35	70	10-24.01.2022	20-27.05.2022
2 год	09.09.2021	27.05.2022	36	144	10-24.01.2022	20-27.05.2022
3 год	09.09.2021	27.05.2022	36	144	10-24.01.2022	20-27.05.2022

Подробный календарный учебный график составлен для каждой учебной группы на текущий учебный год (*Приложение №1*).

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

- Помещение, оборудованное в соответствии с СП компьютерным классом, лабораторными столами, вытяжкой, паяльными станциями из расчета – на 8 обучающихся.
- Цифровое оборудование общего назначения: мультимедийный проектор, экран, компьютер педагога, маркерная доска, осциллограф, 3D принтер, 3D сканер.

Перечень оборудования, инструментов и материала (в расчете на каждого обучающегося):

- Программно-аппаратный комплекс Arduino (образовательный комплект: Arduino Uno, Arduino Nano, датчиков, моторов, модулей, соединителей, макетных плат, аккумуляторов, различных радиоэлементов)
 - Мультиметры, лабораторные блоки питания;
 - Дополнительные датчики, шасси и прочие комплектующие;
 - Пинцеты, бокорезы, тонкогубцы, отвертки, канцелярские ножи, устройства для зачистки изоляции, контейнеры для работ;
 - Программа Компас 3D v.19;
 - Расходные материалы (пластик для 3D печати, флюс, безсвинцовый припой, провода, термоусадка, клей, изолента, средства для отмывки флюсов, малярный скотч и пр.).

Информационное обеспечение:

Для реализации Программы используются разнообразные фото, видео материалы, описания работ, уроки и прочее со следующих ресурсов:

1. <http://arduino.ru/Reference> - Программирование Ардуино
2. <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/> - Курс «Arduino для начинающих»
3. <http://mypractic.ru/uroki-programmirovaniya-arduino-navigaciya-po-urokam> - Уроки программирования Ардуино.
4. <http://wiki.amperka.ru/> - серия видеуроков по Arduino
5. <http://www.robo-hunter.com> - Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
6. https://alexgyver.ru/arduino_lessons/ - «Уроки Ардуино с нуля, для чайников и школьников», официальная страница проекта «Заметки Ардуинщика»
7. <https://arduinomaster.ru/program/> - Уроки программирования Arduino
8. <https://arduinoplus.ru/arduino-start/> - Arduino для начинающих
9. <https://lesson.iarduino.ru/> - Уроки и проекты для Arduino
10. <https://sites.google.com/site/techochem17/mini-proekty> - материалы А. Тузовой.

11. Цифровые разработки педагога к урокам (презентации, тесты, наглядный материал и т.д.).

Кадровое обеспечение

Для реализации программы, педагог должен обладать знаниями физики, радиоэлектроники, программирования в среде С++ (среде Ардуино), владеть навыками работы в САПР, пайкой. Особых требований к квалификации педагога не предъявляется.

В реализации программы участвует 1 педагог – Годнев Е.Е.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Способами определения результативности Программы являются различные виды и формы контроля:

<i>Виды контроля</i>	<i>Содержание</i>	<i>Методы</i>	<i>Сроки</i>
Входной	Области интересов и склонностей. Уровень компетенций по информационно-коммуникационным технологиям	Собеседование, тестирование	сентябрь
Текущий	Освоение учебного материала по темам, разделам;	Практические задания, устный опрос, беседа	постоянно
Промежуточный	Контроль выполнения программного содержания за полугодие, за год	Самостоятельная работа, практическое задание	январь
Итоговый	Контроль выполнения поставленных задач. Уровень роста информационной компетентности	Зачетные работы, соревнования	Апрель - май

Формы подведения итогов реализации Программы:

- участие в конкурсах технической направленности, соревнованиях различных уровней;
- выполнение итоговых, самостоятельных работ, упражнений и тестов;
- защита технических проектов;
- организация и проведение тематических выставок (в ЦРТДЮ и муниципальных учреждениях);

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

К Программе прилагается программа мониторинга качества освоения Программы (Приложение №2). Отслеживаются: уровень знаний теоретического материала, степень овладения приемами работы с программно-аппаратным комплексом Arduino, САПР, радиоэлектроникой, умение анализировать и решать творческие задачи, сформированность интереса обучающихся к занятиям, научно-техническому творчеству.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.

К Программе разработано поурочное методическое обеспечение по годам обучения (Приложение №3).

В процессе реализации Программы на разных этапах её освоения используются следующие методы обучения и воспитания:

- Беседа, объяснение, дискуссия и рассказ;
- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности обучающегося;
- убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Логика взаимодействия обучающихся и педагога на занятиях независимо от избранной формы занятия строится на принципах: диа- и полилогичности (множественность коммуникативных связей в инфо-образовательной среде), предъявления разумных требований, свободы проявления творческой личности. Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для обучающихся.

Большое внимание обращается на обеспечение безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Занятия строятся на основе принципов:

- доступности;
- вариативности;
- связи обучения с жизнью и жизненным опытом детей;
- развивающего характера обучения;
- психологического комфорта ребенка.

Описание технологий (обучения): в Программе используются технологии проблемного, диалогового, дифференцированного обучения; репродуктивные, проектно-исследовательские, творческо-продуктивные технологии, направленные на формирование устойчивой мотивации к выбранному виду деятельности и самообразованию. Используются интерактивные методики (метод проектов, постановка эксперимента,).

Алгоритм учебного занятия. Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть обеспечивает наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Алгоритм учебного занятия может варьироваться в зависимости от его темы. Теоретическая часть занятий при работе может быть максимально компактной и включать в себя необходимую информацию о теме и предмете знания. Практическая часть может занимать большую часть занятия и направлено на отработку и

закрепление полученных знаний, умений и навыков. При этом время работы за компьютером регламентируется нормами СП.

Структура занятия:

- Организационный момент (5 мин).
- Разбор нового материала, теоретическая часть занятия (30 мин).
- Физкультминутка (2x5 мин).
- Работа за компьютером, выполнение практических заданий (40 мин).
- Подведение итогов занятия и наведение порядка (5 мин).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
2. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В., под ред. Косаченко С. Основы программирования микроконтроллеров. Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: Образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет. М.: Экзамен, 2017. 184 с.
3. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
4. Гололобов. В.Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников. Москва, 2011
5. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
6. Развитие компетенций в области современных технологий. Моделирование автономных транспортных средств. Электронное пособие для слушателей дистанционного курса. Москва, 2016 год.
7. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
8. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
9. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» Элективный курс. 10 класс
10. Чарльз Платт Электроника для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012 - 459 с.
11. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
12. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ:

1. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). – М., 2011. -
 2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил.
 3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.
 4. Чарльз Платт Электроника для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012 - 459 с.
- Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.