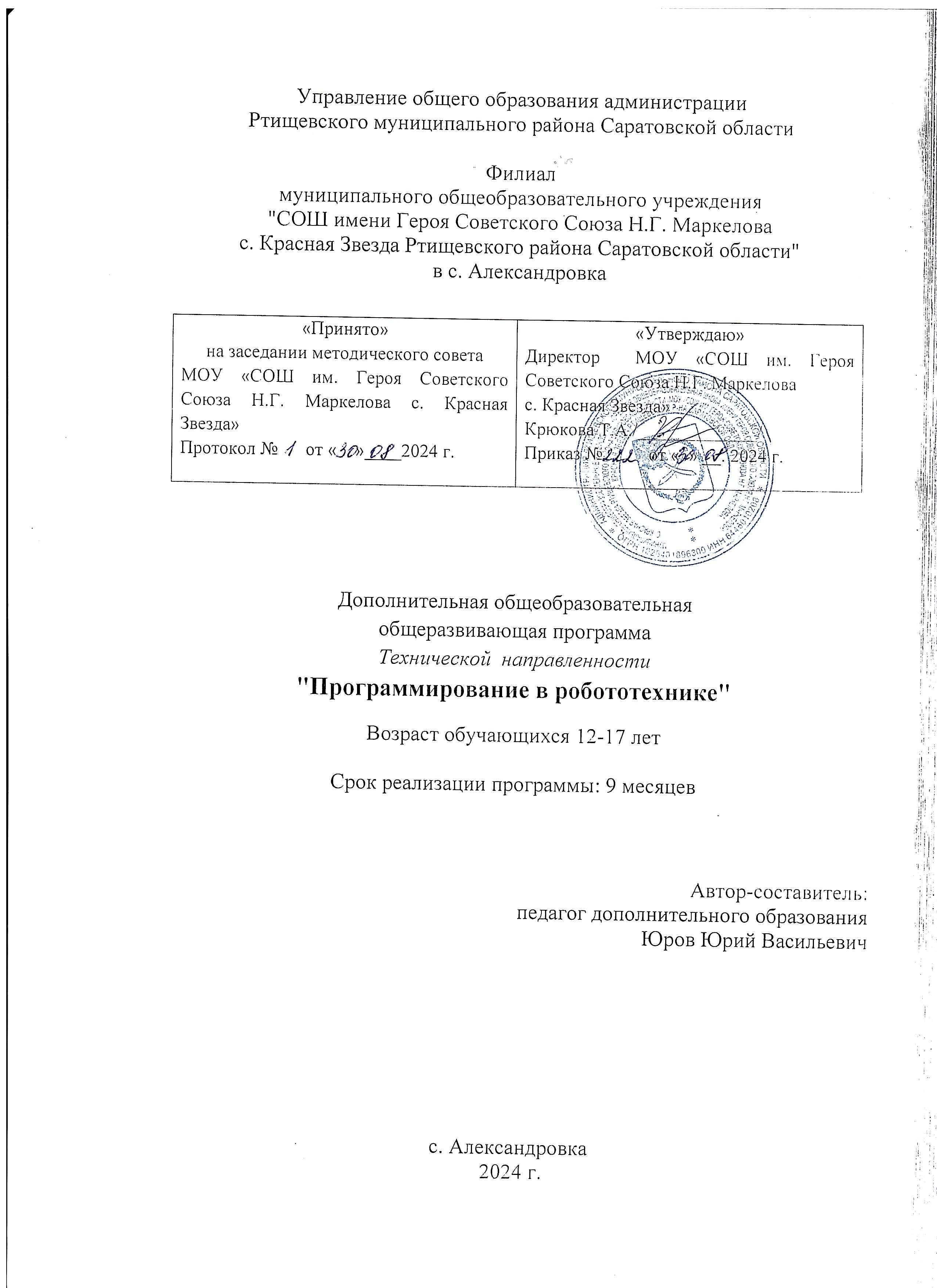
****

**КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование в робототехнике» разработана в соответствии с:

1. Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273

«Об образовании в Российской Федерации»;

2. Национальным проектом «Образование», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. № 10);

3. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

4. Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242 о направлении «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

5. Правилами ПФДО (Приказ «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области» от 21.05.2019г. №1077, п.51.)

6.Уставом МОУ «СОШ имени Героя Советского Союза с. Красная Звезда Ртищевского района Саратовской области», «Положения о дополнительной общеразвивающей программе МОУ «СОШ имени Героя Советского Союза с. Красная Звезда Ртищевского района Саратовской области».

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование в робототехнике» относится к программам базового уровня, имеет техническую направленность.

В настоящее время задача инновационного развития страны требует соответствующего развития образовательной среды, в том числе развития детского технического творчества. Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника.

Для дальнейшего развития методов производства, усовершенствования технологии изготовления и конструирования как новых товаров, так и создания новых технологий производства необходимо обучать современную молодежь основам конструирования и программирования как единого предмета. Ведь каждому ребенку интересно, как устроена и работает очередная игрушка, попавшая к нему в руки.

Программа направлена на знакомство и освоение учащимися современных технологий программирования и создания роботизированных устройств на платформе Ардуино. Образовательная программа специально разработана в целях сопровождения социально-экономического развития Ртищевского муниципального района и реализуется в целях обеспечения развития детей по обозначенным на уровне Ртищевского муниципального района приоритетным видам деятельности.

**Актуальность** данной программы обусловлена стремительным развитием информационной технологии, при существующей большой задержке её освоения в образовательных учреждениях. Так же есть большая потребность научных и производственных организаций в специалистах в данной сфере.

Образовательный процесс у учащихся способствует развитию элементов технологической культуры, как важных составляющих культуры современного человека. У детей формируются знания об основных принципах программирования микроконтроллеров и создания на их основе робототехнических систем.

**Отличительные особенности**. В отличие от уже существующих ДООП этого направления, учащиеся по данной программе смогут освоить принципы самостоятельного создания собственных робототехнических проектов на базе микроконтроллеров Ардуино. После каждой новой темы о возможностях микроконтроллера и его модулей дается творческое задание для закрепления полученных знаний и их самостоятельного применения в собственных проектах. Данные навыки помогут дальнейшему самостоятельному самосовершенствованию личности и разовьют инженерные способности для будущей профессиональной деятельности.

**Адресат программы**

Программа предназначена для мальчиков и девочек 12-17 лет, имеющих базовые навыки владения ПК и желающих научиться программировать микроконтроллеры и создавать на их основе собственные проекты.

**Основные характеристики особенностей развития детей**

**Возрастные особенности подростков 12-14 лет**

Со стартом этого периода (у кого-то раньше, у кого-то позже) в организме происходят существенные физические изменения: начинается половое созревание. Перестройка в теле многих пугает, доставляет неудобства, иногда может стать причиной насмешек со стороны ровесников (например, при недостатках в фигуре, появлении прыщей, непроизвольной эрекции). Это откладывает свой отпечаток на незрелой психике. Современные подростки ощущают взрослую любовь, начинают проявлять сексуальную активность.

Физическое созревание влияет на нервную деятельность. У мальчиков и девочек 12-14 лет особая психология: процессы возбуждения преобладают над торможением. Это влечет за собой ухудшение реакции, временные трудности в формировании условных рефлексов. У подростков наблюдается очень эмоциональное общение, психическая неуравновешенность из-за переживаний. Сильно развито воображение: ребенок переживает одни и те же чувства, пока не изживет свои внутренние терзания.

**Возрастные особенности подростков 15-17 лет**

Помимо того, что подростковый возраст является периодом формирования самосознания, он отличается рядом других особенностей, как хороших (рост самостоятельности, развитие отношений со сверстниками, расширение сферы деятельности и интересов), так и негативных (протест по отношению к тем установкам, которые ранее он принимал без вопросов, дисгармоничность личности, находящейся в процессе перестройки, резкая смена интересов). Это период выхода на новую социальную позицию, который имеет большое значение для дальнейшего развития личности.

Если до этого момента для ребенка была более важна оценка взрослого, то формирующееся самосознание приводит к смене приоритетов в сторону важности того, как подросток сам оценивает себя, свои поступки и  их последствия. Именно по этой причине отметки, получаемые в ходе учебного процесса, теряют свою прежнюю ценность, к тому же они становятся не единственным способом занять высокую позицию в школьном коллективе.

Еще одной особенностью развития психики в подростковом возрасте является состояние противоречия: подросток осознает свое отличие от других сверстников и всеми силами хочет это продемонстрировать — но в то же время, он стремится к определенным нормам. Очень важным моментом считается и стремление к формированию близких дружеских отношений.

Подростковый возраст является периодом повышенной эмоциональности; дети достаточно возбудимы, подвержены частой смене настроения, поведение подростков становится неуравновешенным.

**Форма обучения**: очная.

**Объем и срок освоения программы**: срок реализации программы – 9 месяцев.

**Общая продолжительность образовательного процесса** составляет 204 часа,

**Режим**: Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа.

**Цель**: развитие технических и инженерных способностей учащихся на основе изучения электроники и программирования, а также создание собственных проектов на базе микроконтроллерной платы Ардуино.

**Задачи**:

**Обучающие:**

- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;

- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Ардуино;

- обучить основам языка программирования C++ на основе среды программирования Arduino IDE;

- сформировать базовые знания в области физики электричества и электротехники.

**Развивающие:**

- развить познавательную активность в сфере инновационных технологий;

- способствовать формированию алгоритмического, логического и инженерного мышления, пространственного воображения;

**Воспитательные:**

- развивать коммуникативные навыки;

- формировать мотивацию к здоровому образу жизни.

**Планируемые результаты освоения программы:**

**Предметные результаты**:

Учащиеся знают:

- базовые технологии, применяемые при создании роботов;

- основные понятия в области физики электричества и электротехники.

Учащиеся умеют:

- собирать и программировать робототехнические системы на базе микроконтроллера

Ардуино;

- программировать на языке C++.

**Метапредметные результаты**:

- проявляют познавательную активность в сфере инновационных технологий;

-демонстрируют алгоритмическое, логическое и инженерное мышление, пространственное

воображение.

**Личностные результаты**:

- сформированы коммуникативные навыки;

- демонстрируют здоровый образ жизни.

**Содержание программы**

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кол-во**  **часов,**  **общее** | **Кол-во часов** | | **Формы**  **контроля/ аттестации** |
| **Теория** | **Практика** |
| Вводное занятие, инструктаж по ТБ | 1 | 1 |  |  |
| Основы электротехники и радиоэлектроники | 17 | 9 | 8 | устный опрос |
| Знакомство с Arduino Uno | 10 | 4 | 6 | контрольное задание |
| Программирование на С++ в среде  Arduino IDE | 16 | 6 | 10 | контрольное задание |
| Лабораторные работы на Arduino Uno | 88 | 25 | 63 | тестирование |
| Проекты на Arduino Uno | 70 | 5 | 65 | защита проекта |
| Итоговое занятие | 2 |  |  |  |
| Итого: | 204 |  |  |  |

**Содержание учебного плана**

**Раздел 1. Вводное занятие, инструктаж по ТБ**

Теория. Проведение инструктажа по технике безопасности. Историческая справка об информатике, робототехнике и электронике. Знакомство с планом работы, демонстрация готовых моделей технических объектов, демонстрация работы в среде программирования Arduino IDE.

**Раздел 2. Основы электротехники и радиоэлектроники.**

Теория. Знакомство с понятиями электричество, закон Ома, переменный и постоянный ток, печатная и макетная платы, коммутация; изучение свойств радиоэлементов.

Практика. Ознакомление учащихся с набором радиоэлементов и их свойствами; создание и подключение электрических цепей.

**Раздел 3. Знакомство с Arduino Uno.**

Теория. Знакомство с платой Arduino Uno, изучение ее свойств, знакомство с основными функциями контроллера; подключение радиоэлементов к контроллеру; использования монитора последовательного порта контроллера.

Практика. Сборка учащимися элементарных электрических схем на базе контроллера Arduino UNO.

**Раздел 4. Программирование на С++ в среде Arduino IDE.**

Теория. Знакомство с языком программирования C++ в среде Arduino IDE, изучение базовых элементов языка программирования при работе с контроллером Arduino UNO, загрузка и отладка созданной программы.

Практика. Программирование контроллера Arduino UNO в среде Arduino IDE на языке программирования C++. Создание простых схем управления.

**Раздел 5. Лабораторные работы на Arduino Uno**

Теория. Изучение создания проектов на базе контроллера Arduino UNO; изучение способов подключения и управления контроллером и помощью простых радиоэлементов.

Практика. Создание простых проектов на базе контроллера Arduino UNO используя различные сочетания радиоэлементов и программирования контроллера для работы с ними.

Творческие задания.

**Раздел 6. Проекты на Arduino Uno**

Теория. Устный опрос по темам: электротехника, робототехника, конструирование, программирование.

Практика. Создание собственных проектов на основе изученного материала.

Сборка и программирование зачетного проекта.

**Раздел 7. Итоговое занятие.**

Теория. Разбор и анализ пройденного материала. Основные достижения и недостатки.

Подведение итогов.

**Формы аттестации и контроля**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной контроль, промежуточный контроль, итоговый контроль.

Входная диагностика - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, проводится в начале учебного года, в форме устного опроса.

Промежуточный контроль проводится после прохождения основных разделов и тем программы для выявления уровня и качества усвоения программы. Форма контроля: опрос, контрольное задание или защита проекта.

Итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися программы по завершению обучения, проводится в конце учебного года.

**«Комплекс организационно-педагогических условий»**

**Методическое обеспечение образовательного процесса**

**Методы обучения:**

- объяснительно-иллюстративный (беседы, объяснения, дискуссии);

- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);

- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);

- исследовательский.

Особенности организации образовательного процесса - обучение проходит с применением компьютерного оборудования. Каждый учащийся работает за индивидуальным персональным компьютером или ноутбуком. В течение обучения каждый учащийся работает над собственным проектом, применяя полученные знания и опыт его усовершенствования. При необходимости, занятия могут проходить в дистанционной форме обучения.

Формы организации деятельности учащихся - фронтальная, групповая и индивидуально- групповая. Занятия могут проходить в форме лекций с демонстрацией педагогом алгоритма способов действий, практические занятия на компьютере, экскурсии, выставки, соревнования.

Допустимо объединение в одной группе учащихся разного возраста. Более опытные старшие учащиеся могут стать помощниками для начинающих, помогая новичкам осваивать приемы работы. Такая взаимопомощь воспитывает коллективизм, ответственное отношение к труду и создает доброжелательную атмосферу.

При необходимости, занятия могут проходить в дистанционной форме обучения, при этом могут применяться различные формы подачи материала (презентация, видеоролик, видео-конференция в режиме онлайн или в записи, текстовой чат между педагогом и учащимися), формы взаимодействия педагога с учениками (в реальном времени, в режиме поочередного обмена сообщениями) и формы отчетности учащихся об усвоении материала (ответы в реальном времени, проверочные тесты, самостоятельно выполненные задания). Техническими устройствами для проведения занятий в дистанционном режиме могут являться персональные компьютеры, планшеты, смартфоны и аналогичные устройства. В зависимости от условий проведения дистанционного обучения, техническими средствами связи могут являться: платформы для видеоконференций (Skype, Zoom, Discord и аналогичные), мессенджеры (WhastApp, Viber, Telegram и аналогичные), социальные сети (ВКонтакте), общение по e-mail, использование Goolge-инструментов. Возможно использование иных средств связи, в случае их эффективного применения в дистанционной форме обучения.

***Педагогические технологии: игровые технологии, проектная технология,***

***здоровьесберегающие технологии.***

Игровые технологии способствуют развитию творческих способностей. Приучают к принятию решений, стимулируют практические навыки, развивают воображение.

Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивается критическое и творческое мышление. Если проектная технология является спланированной и постоянной составляющей частью образовательного процесса, то будут созданы условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется через создание безопасных материально-технических условий, включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности учащихся, контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК, через создание благоприятного психологического климата в группе в целом.

**Условия реализации программы**

Комплекс условий реализации программы:

Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место учащегося

- персональный компьютер,

- учебный набор Arduino (плата микроконтроллера Arduino UNO, макетная плата, набор датчиков, двигателей, соединительных проводов и радиоэлементов),

- программное обеспечение Arduino IDE.

б) Рабочее место наставника

- компьютер,

- интерактивная доска,

- цифровой тестер

Информационное обеспечение: аудио, видео, фотоматериалы, интернет-источники. Кадровые условия реализации - программу реализует педагог дополнительного образования, обладающий навыками программирования.

**Оценочные материалы.**

Система форм отслеживания и предъявления результатов:

Диагностические карты (входная диагностика, промежуточный контроль, итоговый контроль). Главным результатом деятельности учащегося является:

- получение навыков работы с микроконтроллером Arduino UNO.

- получение навыков работы в среде программирования Arduino IDE.

- воплощение в реальность своих виртуальных проектов на имеющемся оборудовании.

Основными формами подведения итогов реализации программы являются выставки и конкурсы различных уровней.

**Список литературы:**

***Для детей***

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.

Ревич Ю. Занимательная электроника. Программирование моделей инженерных систем /ООО «Прикладная робототехника» -2020.

***Для педагога***

Давыдов В.Н., Давыдов В.Ю. Созидательные проекты в детском творчестве.

Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino.

Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.

Программирование моделей инженерных систем /ООО «Прикладная робототехника» -2020.

**Электронные ресурсы:**

http://www.prorobot.ru - информационный сайт по робототехнике

https://alexgyver.ru/lessons/ - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino

https://microkontroller.ru/ - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino

<http://wiki.amperka.ru/> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino

*Приложение*

**Календарный тематический план**

**на 2024-2025 учебный год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **Календарные сроки** | |
| **План** | **Факт** |
|  | **Вводное занятие,**  **инструктаж по ТБ** | **1** |  |  |
| 1 | Информатика, кибернетика, робототехника, электроника | 1 |  |  |
|  | **Основы электротехники и радиоэлектроники** | **17** |  |  |
| 2 | Электрические заряды | 1 |  |  |
| 3 | Электрический ток | 1 |  |  |
| 4 | Источники электрического тока | 1 |  |  |
| 5 | Сила тока | 1 |  |  |
| 6 | Электрическое напряжение | 1 |  |  |
| 7 | Электрическое сопротивление | 1 |  |  |
| 8 | Закон Ома | 1 |  |  |
| 9 | Законы последовательного и параллельного соединения | 1 |  |  |
| 10 | Резистор. Реостат. Потенциометр | 1 |  |  |
| 11 | Фоторезистор. Терморезистор | 1 |  |  |
| 12 | Маркировка | 1 |  |  |
| 13 | Конденсатор | 1 |  |  |
| 14 | Катушка индуктивности | 1 |  |  |
| 15 | Полупроводниковый диод. Фотодиод. Светодиод | 1 |  |  |
| 16 | Транзистор | 1 |  |  |
| 17 | Микроэлектроника | 1 |  |  |
| 18 | Основы схемотехники | 1 |  |  |
|  | **Знакомство с Arduino Uno** | **10** |  |  |
| 19 | Основные элементы контроллера | 1 |  |  |
| 20 | Технические характеристики контроллера | 1 |  |  |
| 21 | Подключение Arduino Uno к ПК | 1 |  |  |
| 22 | Запуск Arduino Uno с внешним источником | 1 |  |  |
| 23 | Макетный стенд и макетная плата | 1 |  |  |
| 24 | Макетный стенд и макетная плата | 1 |  |  |
| 25 | Обзор элементов учебного набора | 1 |  |  |
| 26 | Обзор элементов учебного набора | 1 |  |  |
| 27 | Установка программного обеспечения | 1 |  |  |
| 28 | Работа с контроллером | 1 |  |  |
|  | **Программирование на С++**  **в среде Arduino IDE** | **16** |  |  |
| 29 | Знакомство со средой программирования Arduino IDE | 1 |  |  |
| 30 | Функция программы - аргументы, тело, результат | 1 |  |  |
| 31 | Базовые функции - loop() и setup() | 1 |  |  |
| 32 | Создание пользовательских функций | 1 |  |  |
| 33 | Переменная, типы переменных | 1 |  |  |
| 34 | Действия над переменными | 1 |  |  |
| 35 | Работа с массивами | 1 |  |  |
| 36 | Условный оператор if else | 1 |  |  |
| 37 | Оператор выбора switch() | 1 |  |  |
| 38 | Оператор цикла for() | 1 |  |  |
| 39 | Оператор цикла while() | 1 |  |  |
| 40 | Логические функции | 1 |  |  |
| 41 | Математические функции | 1 |  |  |
| 42 | Строковые функции | 1 |  |  |
| 43 | Двоичная система исчисления | 1 |  |  |
| 44 | Шестнадцатеричная система исчисления | 1 |  |  |
|  | **Лабораторные работы на Arduino Uno**  (каждая лабораторная работа состоит из 1 теоретического занятия и 3 практических занятий: написание кода, сборка схемы, отладка) | **88** |  |  |
| 45-48 | Л/р № 1 «Светодиод» | 4 |  |  |
| 49-52 | Л/р № 2 «Управляемый “программно” светодиод» | 4 |  |  |
| 53-56 | Л/р №3 «Управляемый “вручную” светодиод» | 4 |  |  |
| 57-60 | Л/р №4 «Пьезодинамик» | 4 |  |  |
| 61-64 | Л/р №5 «Фоторезистор» | 4 |  |  |
| 65-68 | Л/р № 6 «Светодиодная сборка» | 4 |  |  |
| 69-72 | Л/р №7 «Тактовая кнопка» | 4 |  |  |
| 73-76 | Л/р № 8 «Синтезатор» | 4 |  |  |
| 77-80 | Л/р № 9 «Дребезг контактов» | 4 |  |  |
| 81-84 | Л/р №10 «Семисегментный индикатор» | 4 |  |  |
| 85-88 | Л/р №11 «Термометр» | 4 |  |  |
| 89-92 | Л/р №12 «Передача данных на ПК» | 4 |  |  |
| 93-96 | Л/р № 13 «Передача данных с ПК» | 4 |  |  |
| 97-100 | Л/р №14 «LCD дисплей» | 4 |  |  |
| 101-104 | Л/р № 15 «Сервопривод» | 4 |  |  |
| 105-108 | Л/р № 16 «Шаговый двигатель» | 4 |  |  |
| 109-112 | Л/р № 17 «Двигатели постоянного тока» | 4 |  |  |
| 113-116 | Л/р № 18 «Датчик линии» | 4 |  |  |
| 117-120 | Л/р № 19 «Управление по ИК каналу» | 4 |  |  |
| 121-124 | Л/р № 20 «Управление по Bluetooth» | 4 |  |  |
| 125-128 | Л/р № 21 «Мобильная платформа» | 4 |  |  |
| 129-131 | Повторение обобщение пройденного материала | 3 |  |  |
| 132 | Тестирование | 1 |  |  |
|  | **Проекты на Arduino Uno** | **72** |  |  |
| 133 | Выбор общего проекта | 1 |  |  |
| 134- 157 | Работа над общим проектом | 24 |  |  |
| 158 | Анализ общего проекта | 1 |  |  |
| 159 | Выбор индивидуального проекта | 1 |  |  |
| 160- 68 | Работа над индивидуальным проектом | 35 |  |  |
| 69- 71 | Защита индивидуального проекта | 8 |  |  |
| 72 | Итоговое занятие | 2 |  |  |