Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Междуреченская средняя школа №6» муниципального образования «Пинежский муниципальный район» Архангельской области

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г.    Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *подпись ФИО*  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Микроконтроллеры: основа цифровых устройств»**

(техническая направленность)

Возраст обучающихся – 15-18 лет

Срок реализации программы – 1 год

Составитель:

Игнатьев Павел Алексеевич

п.Междуреченский, 2021 год

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микроконтроллеры: основа цифровых устройств» имеет техническую направленность и разработана для обучающихся 15-18 лет.

Программа составлена в соответствии со следующими документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р),

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196),

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо

министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242),

Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Междуреченская средняя школа №6» муниципального образования «Пинежский муниципальный район»;

Программа разработана с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся и спецификой работы учреждения.

**Актуальность программы**

Актуальность программы обеспечена социальным запросом со стороны общества. Развитие современного производства дало толчок такому направлению как микроэлектроника. Все больше устройств появляется в окружающем мире, которые содержат в себе электрические компоненты, датчики и другие элементы. Широкое применение направление робототехники, в котором широко используются элементы, связанные с микроэлектроникой. Учебные конструкторы Лего уже используются на уроках трудового обучения и информатики для введения понятий робота, робототехнической системы. Это дает возможность развития у ученика творческого мышления, формирует инженерный подход при решении ежедневных проблем. Для начального этапа введения в основы проектирования робототехнических систем учебные проблемы Лего являются удачным решением. Применение понятий в области микроэлектроники позволяет расширить возможности конструирования таких систем и приблизить их к реальным вещам, которые используются в обществе. Для освоения курса микроэлектроники не нужно специальных знаний из электротехники и программирования.

**Педагогическая целесообразность.**

Реализация программы способствует раскрытию творческих способностей ребенка, проявлению своих возможностей в различных направлениях технического творчества, созданию условий для широких перспектив самореализации и самоопределения. Программа направлена на обучение воспитанников знаниями основ программирования и робототехники, развитию исполнительских способностей детей, высокого общефизического, социального, интеллектуального, нравственного уровня.

**Возможность использования программы в других образовательных системах.**

Программа реализуется в МБОУ «Междуреченская СШ №6».

**Цель** –создание условий для развития интереса у обучающихся к техническому творчеству через обучение основам робототехники

**Задачи:**

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.

2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

3. Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление.

**Личностные результаты:**

-формирование ответственного отношения к учению, готовности способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе

мотивации к обучению и познанию;

-формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

-освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной

жизни в группах и сообществах;

-формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности;

**Метапредметные результаты:**

-умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и

формулировать для себя новые задачи в учѐбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

-умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе

альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы

решения учебных и познавательных задач;

-умение соотносить свои действия с планируемыми результатами,

осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения

результата, определять способы действий в рамках предложенных

условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с

изменяющейся ситуацией;

-умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные

возможности ее решения;

-владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и

осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной

деятельности;

-умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать

причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение,

умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать

выводы;

-умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели

и схемы для решения учебных и познавательных задач.

**Предметными** результатами является формирование следующих знаний и умений:

-простейшие основы программирования;

-виды датчиков и исполнительных устройств, способы их соединения;

-технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;

-с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;

-реализовывать творческий замысел.

**Отличительные особенности данной программы:**

Программа предполагает:

-Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);

-Возможность индивидуального образовательного маршрута;

-Тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;

-Разновозрастный характер объединений;

-Возможность проектной и/или исследовательской деятельности;

**-**В рамках курса рассматривается процесс проектирования, тестирования, изготовления электронных и роботизированных систем для обучающихся 9-11 класса. Физические принципы работы электронных схем и различных радиоэлектронных компонентов иллюстрируются практическими примерами в виде моделей автоматизированных систем управления. На доступном уровне изучаются теоретические основы цифровой техники, иллюстрируется практическое применение микроконтроллеров с окружающим миром.

-В качестве основы учебного оборудования можно использовать открытую платформу Ардуино (или любую другую платформу аналогичного уровня) и среду для его программирования Scratch. Ардуино легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства. Во время проведения занятий и изучения материала обязательно целью нужно ставить практическое направление занятий. Важным в изучении курса является создание учебных проектов, групповых или индивидуальных. Направленность таких проектов должна решать ежедневные потребности человека и иметь возможность практического применения.

-Курс по микроэлектронике является логическим продолжением предыдущего материала по программированию роботов и роботизированных систем. Для обеспечения выполнения программы курса и выполнения практических работ используется набор Tetra. При программировании собранных схем и моделей используется бесплатное программное обеспечение, которое можно загрузить с сайта <http://www.s4a.cat>

**Характеристика обучающихся по программе**

По программе обучаются дети в возрасте от 15 до 18 лет, имеющие начальные навыки работы на компьютере. Наполняемость группы от 7 до 14 обучающихся.

**Сроки и этапы реализации программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения, 34 часа.

**Формы и режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 1 академический час.

Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (всей группой 7-14 человек), малыми группами (4-6 человек) и индивидуально.

Формы проведения занятий: комбинированное занятие, практическое занятие, проектная и исследовательская деятельность

**Ожидаемые результаты и форма их проверки**

Предметные/обучающие:

-знает простейшие основы программирования;

-знает виды датчиков и исполнительных устройств, способы их соединения;

-знает технологическую последовательность изготовления различных устройств на базе микроконтроллеров;

-с помощью учителя анализирует, планирует предстоящую практическую работу, осуществляет контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определяет количество деталей в конструкции моделей;

-реализовывает творческий замысел.

Метапредметные/развивающие:

Познавательные УУД:

-умеет определять, различать и называть детали конструктора,

-умеет конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

-умеет ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.

-умеет перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

-умеет работать по предложенным инструкциям.

-умеет излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

-умеет определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

-умеет работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.

-умеет работать над проектом в команде, эффективно распределять

обязанности.

Личностные/воспитательные:

-умеет самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Формы проверки:

- педагогическое наблюдение за процессом изготовления изделия и деятельностью обучающегося;

- совместный анализ (педагог и ребенок) процесса изготовления изделия и готовой работы;

- выставка готовых изделий;

- участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня.

**Формы контроля и подведения итогов реализации программы**

Итоговая аттестация по программе проводится согласно «Положению об итоговой аттестации МБОУ «Междуреченская СШ №6»

1.Показатель: Теоретические знания

Критерии:

- Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям

- Осмысленность и правильность использования специальной терминологии

Методы диагностики: контрольный опрос

2.Показатель: Практические умения и навыки

Критерии:

- Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.

- Владение специальным оборудованием

Методы диагностики: контрольное задание

**Учебный план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов |
|
| 1 | Вводное занятие | 1 |
| 2 | Понятие алгоритма. Первая программа. | 2 |
| 3 | Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino. | 2 |
| 4 | Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате. Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники. | 2 |
| 5 | Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя. | 2 |
| 6 | Понятие освещенности. Изучение принципа работы датчика освещенности. | 2 |
| 7 | Проект «светофор». | 2 |
| 8 | Алгоритмирование. Виды алгоритмов. | 2 |
| 9 | Понятие переменной. Изучение циклов «повторить» и «повторить до». Система управления. Понятие управляющего объекта и объекта управления. | 2 |
| 10 | Управление программой с клавиатуры. | 2 |
| 11 | Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. | 2 |
| 12 | Понятие координатной плоскости. Применение систем координат в программной среде Scratch for Arduino. Изучение метода координат. Понятие синусоиды и гармонических колебаний. | 2 |
| 13 | Создание первой игры «Отбей мяч». Подключение двух плат для реализации режима игры вдвоем. | 2 |
| 14 | Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий». | 2 |
| 15 | Изучение оператора «выдать случайное число». | 2 |
| 16 | Понятие температуры. Изучение принципа работы датчика температуры. Проект «термометр. | 2 |
| 17 | Понятия шкалы и измерительного прибора. Изучение элементов шкалы. Создание виртуального измерительного прибора. | 2 |
| 18 | Итоговое занятие | 1 |
|  | Итого: | 34 часа |

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | В том числе: | | | Формы аттестации/  контроля |
| теория | | практика |
| 1 | Вводное занятие | 1 | 0,5 | | 0,5 |  |
| 2 | Понятие алгоритма. Первая программа. | 2 | 1 | | 1 |  |
| 3 | Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino. | 2 | 1 | | 1 |  |
| 4 | Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате. Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 5 | Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 6 | Понятие освещенности. Изучение принципа работы датчика освещенности. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 7 | Проект «светофор». | 2 | 1 | 1 | |  |
| 8 | Алгоритмирование. Виды алгоритмов. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 9 | Понятие переменной. Изучение циклов «повторить» и «повторить до». Система управления. Понятие управляющего объекта и объекта управления. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 10 | Управление программой с клавиатуры. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 11 | Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 12 | Понятие координатной плоскости. Применение систем координат в программной среде Scratch for Arduino. Изучение метода координат. Понятие синусоиды и гармонических колебаний. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 13 | Создание первой игры «Отбей мяч». Подключение двух плат для реализации режима игры вдвоем. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 14 | Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий». | 2 | 1 | 1 | |  |
| 15 | Изучение оператора «выдать случайное число». | 2 | 1 | 1 | |  |
| 16 | Понятие температуры. Изучение принципа работы датчика температуры. Проект «термометр. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 17 | Понятия шкалы и измерительного прибора. Изучение элементов шкалы. Создание виртуального измерительного прибора. | 2 | 1 | 1 | |  |
| 18 | Итоговое занятие | 1 |  | 1 | | 1 |
|  | Итого: | 34 часа |  | | |  |

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Дата | Тема занятия | Форма занятия | Общее  количество  часов | Место проведения | Форма контроля |
| 1 | 06.09 | Вводное занятие | беседа | 1 | Технологическая лаборатория | опрос |
| 2 | 13.09  20.09 | Понятие алгоритма. Первая программа. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 3 | 27.09  04.10 | Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 4 | 11.10  18.10 | Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате. Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 5 | 25.10  08.11 | Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя. | Практ. работа | 2 |  | опрос |
| 6 | 15.11  22.11 | Понятие освещенности. Изучение принципа работы датчика освещенности. | Практ. работа | 2 | Технологическая лаборатория | опрос |
| 7 | 29.11  06.12 | Проект «светофор». | Практ. работа | 2 | опрос |
| 8 | 13.12  20.12 | Алгоритмирование. Виды алгоритмов. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 9 | 27.12  10.01 | Понятие переменной. Изучение циклов «повторить» и «повторить до». Система управления. Понятие управляющего объекта и объекта управления. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 10 | 17.01  24.01 | Управление программой с клавиатуры. | Практ. работа | 2 | Технологическая лаборатория | опрос |
| 11 | 07.02  14.02 | Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 12 | 21.02  28.02 | Понятие координатной плоскости. Применение систем координат в программной среде Scratch for Arduino. Изучение метода координат. Понятие синусоиды и гармонических колебаний. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 13 | 14.03  21.03 | Создание первой игры «Отбей мяч». Подключение двух плат для реализации режима игры вдвоем. | Практ. работа | 2 | Технологическая лаборатория | опрос |
| 14 | 28.03  04.04 | Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий». | Практ. работа | 2 | опрос |
| 15 | 11.04  18.04 | Изучение оператора «выдать случайное число». | Практ. работа | 2 | опрос |
| 16 | 25.04  02.05 | Понятие температуры. Изучение принципа работы датчика температуры. Проект «термометр. | Практ. работа | 2 | опрос |
| 17 | 16.05  23.05 | Понятия шкалы и измерительного прибора. Изучение элементов шкалы. Создание виртуального измерительного прибора. | Практ. работа | 2 | опрос |

**Содержание программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятия | Теоретическая часть | Практическая часть |
| 1 | Вводное занятие | Значение микроконтроллеров в нашей жизни. О технике безопасности | Ознакомление с комплектом деталей Tetra: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, освещения и пр. Порты подключения. |
| 2 | Понятие алгоритма. Первая программа. | Понятие алгоритма | Изучение среды Scratch. Подключение оборудования |
| 3 | Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino. | Понятия «синхронизация», «объекты», «графический редактор» | Создание программы для управления несколькими объектами |
| 4 | Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате. Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники. | Виды датчиков и исполнительных устройств. Правила подключения датчиков. Понятие «аналоговый сигнал», «цифровой сигнал», «порты» | Создание программы для получения информации с датчиков |
| 5 | Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя. | Тестирование и наладка программы, понятие «калибровка», «исполнитель» | Создание программы для исполнителя |
| 6 | Понятие освещенности. Изучение принципа работы датчика освещенности. | Что такое фоторезистор, принцип действия | Создание программы для фоторезистора |
|  | Проект «светофор» | Принцип подключения и управления светодиодами | Создание программы «светофор» |
| 7 | Алгоритмирование. Виды алгоритмов. | Линейные алгоритмы, понятие «цикл», «условие» | Создание программы с циклом и условием |
| 8 | Понятие переменной. Изучение циклов «повторить» и «повторить до». Система управления. Понятие управляющего объекта и объекта управления. | Понятие «система управления», «управляющий объект», «объект управления» | Создание программы с переменными |
| 9 | Управление программой с клавиатуры. | Принцип управления с клавиатуры | Создание программы для управления с клавиатуры компьютера |
| 10 | Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. | Виды логических операций. Понятие «диапазон значений» | Создание программы «шкала прибора» |
| 11 | Понятие координатной плоскости. Применение систем координат в программной среде Scratch for Arduino. Изучение метода координат. Понятие синусоиды и гармонических колебаний. | Система координат, принцип построения графиков | Создание программы использующей систему координат |
| 12 | Создание первой игры «Отбей мяч». Подключение двух плат для реализации режима игры вдвоем. | Уяснение принципа работы программы. Принцип подключения двух плат контроллера | Создание программы для игры |
| 13 | Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий». | Понятие «счетчик» | Создание игры с применение кнопок на контроллере |
| 14 | Изучение оператора «выдать случайное число». | Понятие «рандомное число», «оператор рандомных чисел» | Создание программы использующей генератор случайных чисел |
| 15 | Понятие температуры. Изучение принципа работы датчика температуры. Проект «термометр. | Принцип действия датчика температуры | Визуализация показаний на виртуальной шкале |
| 16 | Понятия шкалы и измерительного прибора. Изучение элементов шкалы. Создание виртуального измерительного прибора. |  | Создание виртуального измерительного прибора. |

**Условия реализации программы**

Материально-технические условия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование | Количество |
| 1 | Набор Tetra | 7 |
| 2 | Программное обеспечение S4a | 7 |

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования

Формы реализации: очная, без использования дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

**Список информационных ресурсов**

https://amperka.ru/product/tetra-kit