

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2»

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
«29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ СОШ №2»
С.Л. Николаева
«30» августа 2024 г.
180



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Робототехника Arduino»

Техническая направленность

Возраст обучающихся: 10-17

лет Срок реализации: 1 год

Автор – составитель программы:

Долгоруков А.А

педагог дополнительного образования

Реж
2023

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
2.	Цель и задачи программы	5
3.	Содержание общеразвивающей программы	7
4.	Планируемые результаты	9
5.	Календарный учебный график	10
6.	Условия реализации программы	11
7.	Формы аттестации/контроля	12
8.	Оценочные материалы	12
9.	Список литературы	14

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника Arduino» имеет техническую направленность, уровень освоения программы- стартовый.

Программа направлена на повышение интереса учащихся к инженерным и техническим специальностям, формирование потребности в техническом творчестве.

Рабочая программа составлена на основе программы Д.Г. Копосов «Робототехника на платформе Arduino».

Программа разработана с учетом современных нормативно-правовых документов:

Нормативно-правовое обеспечение программы

Программа разработана и реализуется в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

4. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

6. Постановление 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»

7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242).

8. Федеральный проект «Патриотическое воспитание граждан РФ» в рамках национального проекта «Образование», утверждённого Указом Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204.

Программа составлена с учетом устава и образовательной программы МАОУ СОШ №2;

Актуальность программы

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Отличительные особенности образовательной программы

К отличительным особенностям настоящей программы относятся в подаче программного материала: базовые понятия электроники, основ алгоритмизации и законы физики объясняются детям в такой форме, чтобы материал был понятен без предварительного изучения школьного курса физики и информатики.

Адресат программы

Данная программа предназначена для обучающихся 10-17 лет. Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет 30-35 человек. Набор обучающихся в объединение – свободный. Наличие какой - либо специальной подготовки не требуется.

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Общее количество часов в неделю – 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в помещении «Точка Роста» на 3 этаже на базе МАОУ СОШ №2.

Объем программы

Данная программа рассчитана на 1 учебный год, 68 учебных часов в год.

Количество часов в неделю	Количество недель в году	Всего часов в год
2	34	68

Срок освоения программы

Срок реализации программы – 1 год

Методы обучения

- Словесные;
- Наглядные
- Практические.

Формы обучения

Форма обучения – очная.

Уровень освоения – стартовый.

- групповая,
- поподгруппам.

2. Цель и задачи программы

Цель – обучение учащихся принципам и методам разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino (Ардуино), основам программирования в визуальной среде программирования Scratch (Скретч) и Arduino IDE, развитие научно–технических творческих способностей и формирование устойчивой мотивации к техническому творчеству.

Задачи программы:
Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;

Развивающие:

- сформировать у обучающихся основ научного мировоззрения;
- научить подмечать закономерности в наблюдаемых событиях, выдвигать гипотезы, проверять их экспериментально, делать обобщающие выводы;
- познакомить с правилами наглядной и эффективной защиты индивидуального проекта;
- научить оформлению инженерной книги проекта;
- стимулировать интереса к выбору будущей профессии в сфере робототехники и программирования.

Воспитательные:

- Воспитать умение ценить достижения других и стремиться самим к успеху;
- Воспитать целеустремлённость, настойчивость и последовательность в своей деятельности;
- Приучить к самостоятельности, аккуратному и качественному выполнению своей работы.

3.Содержание общеразвивающей программы

Учебно-тематический план программы «Робототехника Arduino»

№	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
	Раздел 1.	4	8	12	
1	Вводное занятие	1	1	2	Наблюдение, беседа
2	Знакомство с платой Arduino.	3	7	10	Наблюдение, беседа
	Раздел 2.	11	34	45	
3	Свет и звук, Сенсоры и датчики	6	18	24	Практическая работа
4	Управление двигателями.	2	9	11	Практическая работа
5	Моделирование корпусов	3	7	10	Практическая работа
	Раздел 3	1	10	11	
6	Творческие проекты	1	10	11	Защита проектов
	Итого:	16	52	68	

Содержание образовательной программы

Раздел 1.

Тема 1. Вводное занятие (2 часа).

Теория:

- Знакомство с кванториумом;
- Правила поведения в кванториуме, кабинете робототехники;
- Инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием, ручным и электрическим инструментом, а также правила пользования ПК;
- Противопожарная безопасность.

Практика:

Опрос учащихся по технике безопасности, противопожарной безопасности, а также правилах поведения.

Тема 2. Знакомство с платой Arduino. (10 часов).

Теория:

- Знакомство с микроконтроллером. Возможности платформы.

Практика:

- Регистрация на сайте Tinkercad;
- Работа в программе. Выполнение тестового задания.
- Управление светодиодом на макетной доске, светофор, мигающие светодиоды.

Раздел 2

Тема 3. Свет и звук, сенсоры и датчики (24 часа).

Теория:

Знакомство с резисторами, светодиодами;

- Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука;
- Особенности подключения и программирования кнопки;
- Воспроизведение звука;
- Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор;
- Подключение и программирование RGB-светодиода;
- Знакомство с устройством и функциями транзистора;
- Подключение трех кнопок и пьезопищалки;
- Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой;
- Подключение инфракрасного датчика.
- Подключение датчика температуры.
- Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

Практика:

- Выполнение практических работ;
- Выполнение конкурсных работ;

Тема 4. Управление двигателями. (11 часов).**Теория:**

- Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели.

Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора.

- Устройство и принцип работы серводвигателя.

Практика:

- скорость вращения мотора, изменение направления вращения, уголповорота сервомоторов;

Тема 5. Моделирование корпусов (10 часов).**Теория:**

- Знакомство с интерфейсом программы «Autodesk's Fusion 360»;
- Знакомство с 3D принтером;

Практика:

- Создание объекта с помощью 3D принтера;
- Постобработка 3D объектов;

Раздел 3.**Тема 4. Творческие проекты (11 часов).****Практика:**

- сборка, программирование, настройка и тестирование итогового проекта.

4. Планируемые результаты**Предметные результаты:**

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей, знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметные результаты:

- Планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- Прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- Коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- Умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно- телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

Личностные результаты:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к
- продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:

- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- презентации в конце изучения темы;
- участие в конкурсах различного уровня.

5. Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
	Количество учебных недель	34
	Количество часов в неделю	2
	Общее количество часов	68
	Недель в первом полугодии	16
	Недель во втором полугодии	18
	Начало занятий	16 сентября

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

- фото-видеоматериалы
 - Технологические инструкции по сборке конструкций
2. Материально–технические:

№	Наименование	Количество
1	Стол	10
2	Стулья	10
3	Ноутбук/Персональный компьютер	10
4	Базовый робототехнический набор	8
5	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	8
6	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	3
7	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	6
8	Образовательный набор для изучения Многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	6
9	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	1
10	Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна	3
11	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	8
12	Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования	1
13	Комплект полей и соревновательных элементов	1

7. Формы аттестации

Проверка знаний, умений и навыков проводится в три этапа:

- ✓ Начальная диагностика проводится в начале обучения. Ее результаты позволяют определить уровень развития практических навыков.
- ✓ Промежуточная диагностика проводится по темам программы – тематические тесты, беседы, сборка и программирование робота для разных целей.
- ✓ Итоговая диагностика проводится в конце обучения. Ее результаты – овладение новыми практическими навыками, умение применять знания на практике. В качестве итогового контроля проводятся соревнования, выставки.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы выражаются в успешной сдаче текущих и итоговых тестов по разделам программы, в применении на практике программирования, тестирования, сборки модели, в участии школьников в олимпиадах по информатике, в работе научных конференциях по информатике и техническому конструированию.

Формы оценивания для отслеживания динамики освоения данной дополнительной общеобразовательной программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг. Мониторинг осуществляется в течение всего учебного года и включает первичную диагностику, а также промежуточную и итоговую аттестацию.

Вводный контроль (первичная диагностика) проводится в начале учебного года (сентябрь) для определения уровня подготовки обучающихся и впервые поступивших учеников. Форма проведения – беседа.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения каждого учебного занятия. Направлен на закрепление теоретического и практического материала по изучаемой теме. Форма проведения – практические работы или состязание.

Промежуточный контроль (промежуточная аттестация) проводится по итогам разделов. Форма проведения – практические работы или состязание.

Итоговая аттестация проводится в конце обучения для демонстрации достигнутого результата.

Контроль знаний проводится в форме тестовых заданий и творческих работ.

Итоговая оценка выставляется с учетом результатов итоговой аттестации, результативности участия в конкурсах разного уровня.

Критериями оценки освоения программы являются:

- соответствие уровня теоретических знаний, практических умений обучающихся программным требованиям;
- самостоятельность работы;
- осмысленность действий;
- соответствие практической деятельности программным требованиям;

Программа предполагает выполнение обучающимися самостоятельных заданий, что позволит оценить уровень освоения материала и понимание структуры и функционирования изучаемых механизмов.

Критерии уровня освоения программного материала:

<p><i>Низкий уровень</i></p>	<p>Учебный материал усваивается бессистемно. Обучающийся овладел менее 1 /2 объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Работоспособность крайне низкая. Осваивает легкие задания.</p> <p>Есть недостатки также в личностных качествах: Обучающийся эмоционально неустойчив, проявляет недоверие к окружающим, боится общения. Часто наблюдаются негативные реакции на просьбы взрослых, капризы.</p>
<p><i>Средний уровень</i></p>	<p>Обучающийся овладел не менее 1 /2 объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Осваивает задания средней сложности.</p> <p>Личностные качества соответствуют «средним», «нормальным»: у ребёнка преобладает эмоционально-положительное настроение, приветлив с окружающими, проявляет активный интерес к словам и действиям сверстников и взрослых.</p>
<p><i>Высокий уровень</i></p>	<p>Обучающийся показывает высокий уровень знаний теоретического материала, овладел всеми умениями и навыками, предусмотренными программой. Осваивает задания повышенной трудности.</p> <p>Личностные характеристики соответствуют нормам поведения детей данного возраста: Обучающийся сохраняет жизнерадостное настроение, проявляет активность</p>

9. Список литературы:

Список литературы для педагогов:

1. В.А.Петин, «Проекты с использованием контроллера Arduino. 2-е издание», СПб: Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 464с.
2. В.А.Петин, А.А.Биняковский, «Практическая энциклопедия Arduino», М.: Издательство «ДМК Пресс» 2017 – 152с
3. «ДМК Пресс» 2017 – 152с
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7-9 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
5. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]. <http://www.edu.holit.ua/mdex.php?option=comcontent&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru>
6. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс]. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#programblocks>
7. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] <http://www.nextpro grams .com/index2 .html>
8. Образовательная робототехника[Электронный ресурс]
9. <http://habrahabr.ru/company/innopolisuniversity/blog/210906/STEM-робототехника>.
10. Информационный сайт по микроконтроллерам
11. Arduino [Электронный ресурс] <https://alexgyver.ru/lessons/>
12. Информационный сайт по микроконтроллерам Arduino-
13. [Электронный ресурс] <https://microkontroller.ru/>
14. Информационный сайт по микроконтроллерам Arduino-
15. [Электронный ресурс] <http://wiki.amperka.ru/>

Список литературы для обучающихся:

1. Д.Блум, «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ.», СПб: Издательство «БХВ-Петербург» 2015 – 336с.
2. М.Предко, «123 эксперимента по робототехнике. Пер. с англ. В.П.Попова», М.: Издательство «НТ-Пресс» 2007 – 544с.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino.
4. Ревич Ю. Занимательная электроника.
5. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.
6. Карвинен Т., Карвинен К., Валтокари В. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и RaspberryPi
7. Информационный сайт по микроконтроллерам Arduino [электронный ресурс] - <http://wiki.amperka.ru/>