

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Протокол № 11
от «11» февраля 2026г.

УТВЕРЖДАЮ:
Приказом директора
№ _____ «___» _____ 2026г.
_____ И.Ю.Павлова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
естественно-научного направления
«Роботехника (Ардуино)»

Направленность: естественно-научная

Срок реализации: 3 месяца

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Воробьев Максим Евгеньевич

г. Барнаул, 2026

Пояснительная записка

Рабочая программа «Робототехника (Ардуино)» . Рабочая программа рассчитана возраст детей от 12-17 лет.

Рабочая программа дополнительного образования "Робототехника (Ардуино)" составлена с учётом требований ФГОС и является программой общеинтеллектуальной направленности.

Рабочая программа составлена на основе программы Д.Г. Копосов «Робототехника на платформе Arduino», (Информатика. Примерные рабочие программы курсов внеурочной деятельности. 5-6, 7-9 классы: учебно — методическое пособие /Под ред. Л. Л. Босовой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 136 с.) и книги "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Arduino" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.

Программа дополнительного образования ""Робототехника (Ардуино)" позволяет объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество, является программой курса технической направленности. 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.

Для успешного проведения занятий используются разнообразные виды работ: игровые элементы, игры, дидактический и раздаточный материал, физкультминутки, кроссворды, головоломки, проекты, исследования, программирование и моделирование в среде Tinkercad, что позволяет проводить занятия и выполнять проекты в дистанционной форме.

Цель программы:

- **Цель:** обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.
- повышение мотивации к изучению предметов естественно- математического цикла (физика, информатика, математика, технология);
- знакомство с основными принципами механики, с основами программирования в графическом и текстовом языках;
- понимание важности межпредметных связей;
- формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Основные задачи:

- изучение первоначальных знаний о конструкции робототехнических устройств;
- ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами;
- ознакомление с программированием робототехнических устройств;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать.

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

Ожидаемые результаты:

Личностные УУД

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные

Познавательные УДД

- начало формирования навыка поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- сбор информации;
- обработка информации (*с помощью ИКТ*);
- анализ информации;
- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приёмы решения задач;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;
- моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать группы существенных признаков объектов с целью решения конкретных задач.
- подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков;
- синтез, сравнение;
- классификация по заданным критериям;
- установление аналогий;
- построение рассуждения.

Регулятивные УУД

- навыки умения формулировать и удерживать учебную задачу;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение выполнять учебные действия в устной форме;
- использовать речь для регуляции своего действия;

- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;
- выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

Коммуникативные УУД

В процессе обучения дети учатся:

- работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных;
- ставить вопросы;
- обращаться за помощью;
- формулировать свои затруднения;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;
- слушать собеседника;
- договариваться и приходить к общему решению;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- осуществлять взаимный контроль;
- адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.
- Результативность программы
- Ожидаемые результаты обучения - умение самостоятельно осуществлять творческие проекты с помощью Arduino

Планируемые результаты:

- обучающийся должен знать: – историю российского технического моделирования;
- правила безопасности работы с инструментами;
- электронные и микропроцессорные модули мехатронных и робототехнических систем;
- основы разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- проводить настройку и отладку конструкции робота.

Обучающийся должен уметь:

- создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- использовать информационные ресурсы общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышать свой образовательный уровень и уровень готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- планировать деятельность: определять последовательность промежуточных целей с

учётом конечного результата, составлять план и последовательность действий;
прогнозировать результат деятельности и его характеристики;

- владеть навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- владеть основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом; умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Требования к уровню знаний, умений и навыков по окончанию реализации программы:

Учащиеся 12-17 лет в результате усвоения программы

должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Arduino;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Arduino.

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа курса дополнительного образования «Роботехника (Ардуино)» рассчитана на 16 часов по 1 часу в неделю. Каникулы- 4 часа в неделю Программа реализуется в течение 3 месяцев.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применением следующих педагогических технологий обучения: организация самостоятельной работы, проектной деятельности, самоконтроля, рефлексивного обучения, организация работы в парах.

Форма оценки - демонстрация, защита работы, выступление перед зрителями, итоговый показ проекта.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

В мире высоких технологий программирование является неотъемлемой частью. Компьютеры уже давно вошли в нашу жизнь, и любой человек, которому приходится хоть какое-то время проводить за компьютером, так или иначе, сталкивается с программированием. В свою очередь программирование базируется на языках программирования, которых на сегодняшний день насчитывают огромное множество. Arduino – это современный универсальный язык программирования, с помощью которого можно создавать любые приложения в диапазоне от интернет-сайтов до роботов и системных сервисов. Его достоинства:

- кроссплатформенность и бесплатность;
- простой синтаксис и богатые возможности позволяют записывать программы очень кратко, но в то же время понятно;
- по простоте освоения язык сравним с бейсиком, но куда более богат возможностями и значительно более современен;
- богатая стандартная библиотека, возможность разработки промышленных приложений (для работы с сетью, GUI, базами данных и т.д.)

Главная курса "Роботехника (Ардуино)"

– это организация систематического и системного повторения, углубления и расширения знаний по теме «алгоритмы и элементы программирования» курса информатики за период изучения в основной школе. Вопросы, рассматриваемые в

элективном учебном предмете, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно примыкают к основному курсу информатики, поэтому данный элективный учебный предмет будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших знаний и умений в области информатики, предусмотренных школьной программой. Данный элективный учебный предмет является практикоориентированным, дает учащимся возможность познакомиться с основами программирования на языке Arduino и применить знания на практике, также позволяет успешно готовиться к участию в олимпиадах, конкурсах.

Место занятий в учебном плане:

В работе курса дополнительного образования "Роботехника (Ардуино)"

- принимают участие дети 12-17 лет.
- Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятий составляет 1 академический час.

- Программа рассчитана на 16 часов.

Количество занятий в неделю:

Название курса	Число занятий в неделю
«Программирование (Arduino)»	1
ИТОГО	1

На каникулах 4 раза в неделю.

Содержание программы

1. Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса.
Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.
2. Знакомство с платой Arduino Uno. Структура и состав микроконтроллера. Пины.
3. Теоретические основы электричества.
Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом.
Мультиметр основы. Электронные измерения
4. Схемотехника
Параллельное и последовательное подключение. Принцип работы переключателя. Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором. Принцип работы переключателя. Светодиоды. Принцип работы зуммера и переключателя. Принцип работы конденсатора.
5. Эксперименты с конденсатором. Простая схема со светодиодами. Эксперименты с фотодиодом. Принцип работы сигнализации. Эксперименты с диодами. Эксперимент светодиод-фотодиод, «таймер 555». «Опыты с герконом». «Пульт для контроллера».
6. Знакомство со средой программирования
Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.
7. Логические переменные и конструкции
Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.
8. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования
Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.
9. Сенсоры. Датчики Arduino.
Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino.
Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.
10. Реализация проектов
Пректы: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар», «Ночной светильник», «Кнопка + светодиод», «Светофор», «RGB светодиод», «Мерзкое пианино», «Бегущий огонек», «Кнопочный переключатель», «Кнопочные ковбои»
11. «Охранная система», «Термометр», «Секундомер», «Мой робот», «Колесная база - Колесница», «Танец колесницы», «Колесница в плену», «Колесница на дороге». Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем.
Программирование: функция digitalWrite. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов.
12. Фоторезистор. Особенности подключения и программирования кнопки. Моделирование работы дорожного трехцветного светофора. Подключение и программирование RGB-светодиода. Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Программирование музыки. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу. Подключение семисегментного индикатора. Подключение инфракрасного датчика.

13. Робототехника на базе ARDUINO

Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы. Платы расширения – шилды (Arduino shield). Подключение двигателей. Типы движения робота. Программное управление движением платформы по сложной траектории (движение по кругу, по спирали).

14. Подключение инфракрасного дальномера. Управление с обратной связью. Движение вдоль стены. Алгоритм выхода из лабиринта. Аналоговые и цифровые датчики (преимущества и недостатки цифровых и аналоговых датчиков). Обнаружение белых и черных участков поверхности (усреднение аналогового сигнала). Движение робота в пределах границ (танец в круге, между двумя параллельными линиями).

Обнаружение перекрестков. Движение робота по сложным траекториям (программирование).

Обзор регуляторов. Пропорциональное управление.

Пропорционально-дифференциальное управление. Пропорционально-интегрально-дифференциальное управление.

15. Индивидуальная проектная деятельность.

Работа над индивидуальным проектом (обсуждение идей, темы проектов, информации).

Разработка плана (формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом).

Алгоритм подготовки выступления. Подготовка выступления.

16. ИТОГОВОЕ занятие

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Календарно-тематическое планирование

№п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения занятия
1	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса.	1	07.03
2	Знакомство с платой Arduino Uno.	1	14.03
3	Теоретические основы электричества.	1	21.03
4	Схемотехника	1	28.03
5	Знакомство со средой программирования	1	30.03
6	Логические переменные и конструкции	1	01.04
7	Логические переменные и конструкции	1	03.04
8	Аналоговые и цифровые входы и выходы.	1	04.04
9	Принципы их использования	1	11.04
10	Сенсоры. Датчики Arduino.	1	18.04
11	Сенсоры. Датчики Arduino.	1	25.04
12	Реализация проектов	1	02.05
13	Реализация проектов	1	09.05
14	Робототехника на базе Arduino	1	16.05
15	Робототехника на базе Arduino	1	23.05
16	Работа над собственными творческими проектами	1	30.05

Материально-техническое оснащение

Компьютер, конструктор на основе Arduino, конструктор «Роботология»

Учебно-методический

комплект Для учащихся:

Основная (ЦОР):

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

Дополнительная

1. <http://bldr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
2. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
3. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Для учителя (ЦОР):

1. <https://sites.google.com/site/arduino4life/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bldr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к Arduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.
6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
8. <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения Android.
10. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.
11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.

13. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html?>

Уроки по Arduino.

14. <http://arduinoakit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.

15. <http://kazus.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.

16. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.

17. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.

18. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.

19. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.

20. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.

21. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.

22. http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32 Принципиальные схемы и уроки Arduino.

23. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.

Литература

1. Голиков Д.В. Scratch. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 160 с.: ил.

2. Блум Джемери Изучаем Arduino: инструменты и меторды технического волшебства:Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018, - 336 с.: ил.

3. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino/ -2-е изд., переработ. и доп. - СПб.;БХВ-Петербург. - 336 с.: ил.

4. "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Arduino" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.

5. Информатика. Примерные рабочие программы курсов внеурочной деятельности. 5-6, 7-9 классы: учебно — методическое пособие /Под ред. Л. Л. Босовой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 136 с.