

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МО ГО «ВОРКУТА»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №35 С УГЛУБЛЕННЫМ
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ» г.Воркуты

ОДОБРЕНО

методическим советом
МОУ «СОШ №35с УИОП» г. Воркуты
Протокол от 29.05.2020 №6

УТВЕРЖДЕНА

приказом и.о. директора МОУ «СОШ
№35 с УИОП» г. Воркуты
от 14 августа 2020 № 496
О.М. Трапезникова
14 августа 2020года.



Дополнительная общеразвивающая программа

«Ардуино. Первые шаги (Амперка Матрешка)»

(стартовый уровень)

Направленность программы – техническая

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 14 - 16 лет

Составитель программы:

Самойлов Сергей Валентинович
педагог дополнительного образования

Воркута
2020

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Комплекс основных характеристик:3
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий12
Список литературы18

Нормативная база

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный закон РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ;
- Указ Президента РФ «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012г. №599;
- Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденная постановлением Правительства РФ от 23.05.2015г. №497;
- Концепция развития дополнительного образования (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р) и план мероприятий по ее реализации на 2015-2020 гг.;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей (СанПин 2.4.4.3172.14);
- «Стратегия развития воспитания в РФ до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015г. №996-р);
- Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом РФ от 27.05.2015г.;
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30.11.2016г. №11);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми согласно приложению от 27 января 2016 г. № 07-27/45;
- Президента РФ от 07.05.2018г. «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Национальный проект «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2018 г. №16)

- Приказ № № 493 от 06.08.2020 «О корректировке дополнительных общеобразовательных программ –дополнительных общеразвивающих программ».

Раздел 1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Пояснительная записка

Обоснование выбора программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Ардуино» имеет техническую направленность для 5-7 класса и составлена на основе программы Ершова А.А. «Робототехника на основе Arduino».

Выбор данной авторской программы и учебно-методического комплекса обусловлен тем, программа включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами электро- и радиотехники, электроники и робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии. На практических занятиях учащиеся работают с комплектами Ардуино (базовые и расширенные), оснащенные микропроцессором Arduino Uno ATmega328p. С помощью данного набора учащийся может создать проект и запрограммировать его на выполнение определенных функций. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Дополнительным преимуществом изучения данной программы является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Образовательная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Актуальность

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в создании проектов и роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей учащегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения. Содержание дополнительного образования в области робототехники не стандартизируется, работа с учащимся происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал. При этом реализуются:

- диалоговый характер обучения;

- приспособление оборудования и инструмента к индивидуальным
- особенностям ребенка;
- возможность коррекции педагогом процесса обучения в любой момент;
- оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учёта и развития творческого потенциала каждого ребёнка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

Основными принципами работы педагога по данной программе являются:

- принцип научности;
- принцип доступности;
- принцип сознательности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности;
- принцип открытости.

Цель: обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

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.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности,

отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Особенности электронного конструктора arduino

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. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. В частности, такую возможность предоставляет вычислительная платформа Ардуино. На базе этой платформы ученики 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 имеет низкий порог вхождения и не имеет потолка. Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или передачи акустических сигналов азбукой Морзе, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Ардуино. В то же время Ардуино используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами.

Адресат программы

Дополнительная программа рассчитана для обучающихся с 14 до 16 лет. Прием учащихся производится на основании письменного заявления родителей. Для более эффективной работы группы формируются разновозрастными детьми.

Режим занятий

Продолжительность занятия	Количество занятий в неделю	Количество часов в неделю	Количество часов в год
1 ак. час + ак. часа	2 занятия	2 часа	72 часа

Предполагаемые результаты реализации программы и критерии их оценки:

1 уровень	2 уровень	3 уровень
Первый уровень предполагает формирование информационной культуры в рамках дополнительного образования. Учащиеся приобретают знания о микро-электронике, робототехнике, программировании микроконтроллеров, о способах и средствах выполнения заданий. Формируется мотивация к учению через занятия.	Учащиеся самостоятельно, во взаимодействии с педагогом, высказывая мнения, смогут выполнять задания, обобщать, классифицировать, обсуждать.	Учащиеся самостоятельно смогут применять полученные знания, аргументировать свою позицию, оценивать ситуацию и полученный результат.

Учащиеся 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.

Личностные результаты - это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении робототехники в основной

школе, являются:

- проявление познавательных интересов и активности в данной области;
- воспитание активного эмоционально-эстетического отношения к окружающему миру;
- воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
- формирование общей культуры поведения, навыков культуры труда; воспитание воли, усидчивости, трудолюбия, уважения к своему труду и труду окружающих, стремление к достижению результата поставленной цели;
- формирование опыта совместного творчества;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка своих умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- осознание необходимости общественно полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации.

Метапредметные результаты - освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении робототехники в основной школе, являются:

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет ресурсы и другие базы данных;
- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить

свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т. д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

Предметные результаты включают: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. Основными предметными результатами, формируемыми при изучении робототехники в основной школе, являются:

- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;

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

- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;

- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

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

Форма оценки – демонстрация, защита работы, выступление перед зрителями, итоговая презентация проекта.

Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы обеспечивают ее реализацию в полном объеме, качество подготовки обучающихся, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Форма обучения во время реализации программы - очная. Образовательная деятельность обучающихся проходит в виде групповых занятий. Занятия проводятся в форме совместной образовательной деятельности педагога с детьми. Наполняемость групп не более 10 человек.

Перечень технических средств обучения: ноутбуки, набор Матрешка Z

Перечень учебно – методических материалов: набор Матрешка Z, дополнительные датчики, программа Arduino.

Подведение итогов по результатам освоения программы проводится в виде контрольной работы, тестирования, выполнения проектов.

В процессе реализации программы используются следующие формы учебных занятий:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (лабораторные работы);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Наполняемость группы – от 1 до 10 человек.

Содержание программы и тематическое планирование

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во	Содержание	Основные виды деятельности учащихся
	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса.	2	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.	2	Структура и состав микроконтроллера. Пины.	объясняет основные понятия электричества; проводит основные расчеты для построения электрической схемы; называет основные элементы на цифровых схемах;
3	Теоретические основы электричества.	4	Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мульти-	пользуется средой программирования для создания программы работы микроконтроллера; объясняет разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые; пользуется таблицей маркировки резисторов для определения соответствующего номинала; выполняет сборку электрических схем вносит исправления в электронные схемы, собранные неправильно;
4	Знакомство со средой программирования	2	Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.	использует современные среды программирования микроконтроллеров; объясняет основную структуру программы и ее

5	Логические переменные и конструкции	2	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.	элементы; пользуется такими основными понятиями программирования как переменные, выражения, логические конструкции, функции; умеет составить программу в соответствии с поставленной задачей и загрузить ее в микроконтроллер; анализирует представленную компьютерную программу и определяет, что соответствующая программа выполняет.
6	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	3	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.	объясняет разницу между цифровым и аналоговым сигналом; приводит примеры использования различных типов сигналов; объясняет принцип широтно-импульсной модуляции; описывает цветовые модели и их роль в создании цвета; обосновывает выбор соответствующего типа сигнала в своей схеме.

7	Сенсоры. Датчики Arduino.	3	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.	объясняет понятие сенсора; различает типы сенсоров; приводит примеры применения сенсоров; осуществляет настройки датчиков; снимает показания, которые посылают датчики; описывает проблемы, возможные при использовании датчиков; пользуется различными типами датчиков для получения необходимой информации; создает программный код для управления датчиками; выбирает соответствующий датчик для получения необходимого сигнала.
8	Реализация проектов	40	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»	собирает устройства по схеме на макетной плате подключает фоторезисторы, резисторы, пьезопищалки подбирает номиналы резисторов. подключает резисторы разными способами. подключает и программирует кнопки. подключает датчики и сенсоры. подключает и программирует устройства с транзисторами. осуществляет
			«Кнопочные ковбои» «Охранная система» «Термометр» «Секундомер» «Мой робот»	подключение электронной схемы в зависимости от типа выбранного сигнала; проверяет тип сигнала, подаваемого на устройство;

			<p>Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digital write. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов. 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.</p>	
	Работа над собственными проектами	14		<p>Называет основные сферы применения микроконтроллеров в обществе. Осуществляет анализ предоставленного устройства. Называет основные составляющие устройства. Использует дополнительные платы расширения и датчики для предоставления устройству</p>
	Всего	72 ч.		
Теория				20 часов
Практическая часть				52 часов

Содержание проектов и теоретической базы в [приложении 1](#).

Календарно – тематическое планирование

Количество часов	Дата по плану	Дата фактически	Тема
2			Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса.
2			Знакомство с платой Arduino Uno.
2			Теоретические основы электроники. Схемотехника.
2			Знакомство со средой программирования
2			Проект «Маячок»
2			Проект «Маячок с нарастающей яркостью»
2			Проект «Светильник с управляемой яркостью»
2			Проект «Герменвокс»
2			Логические переменные и конструкции
2			Создание собственных творческих проектов учащихся
2			Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.
2			Создание собственных творческих проектов учащихся
2			Проект «Ночной светильник»
2			Проект «Кнопка + светодиод»
2			Создание собственных творческих проектов учащихся
2			Проект «Светофор»
2			Проект «RGB светодиод»
2			Проект «Пульсар»
2			Создание собственных творческих проектов учащихся
2			Проект «Бегущий огонек»
2			Проект «Мерзкое пианино»
2			Проект «Кнопочный переключатель»
2			Создание собственных творческих проектов учащихся
2			Проект «Кнопочные ковбои»
2			Проект «Секундомер»
2			Проект «Охранная система»
2			Сенсоры. Датчики Arduino.
2			Создание собственных творческих проектов учащихся
2			Проект «Термометр»
2			Проект «Дистанционный светильник»
2			Подключение различных датчиков к Arduino
6			Создание собственных творческих проектов учащихся
2			Подключение серводвигателя.
2			Итоговая конференция учащихся

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ЦОР

Для учащихся:

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 литература
4. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи
5. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
6. <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://bildr.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://schem.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.rob-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
13. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html?>
по Arduino.
14. <http://arduino4life.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление подключение.

15. <http://kzus.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.
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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(ССЫЛКА)