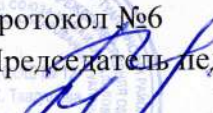


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №12 им. И.Х. Тхагушева
с. Георгиевское муниципальное образование Туапсинский район
Краснодарский край

Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ СОШ №12 им. И.Х.
Тхагушева с. Георгиевское
от 28» февраля 2022 г.
Протокол № 6

УТВЕРЖДЕНО
Решением педсовета
от 28 февраля 2022 года
протокол №6
Председатель педсовета

З.И. Таахо

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 3 месяца (24 часа)

Возрастная категория: от 11 до 17 лет

Форма обучения: очная

Автор-составитель
Новикова Людмила Анатольевна
учитель

с. Георгиевское
2022

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЁМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

1.1 Пояснительная записка

Направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа базового уровня «Электроника и робототехника» имеет техническую направленность, проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов, имеющих модульную структуру.

Актуальность

Робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Доступность микроконтроллеров, удобные среды для программирования, выбор образовательных конструкторов дают возможность реализоваться даже не самым технически заинтересованным детям.

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Электроника и робототехника» – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Данная программа подразумевает реализацию большого количества мини-проектов. На этих примерах становятся понятны теоретические знания, приобретенные на уроках физики и информатики.

При обучении по программе «Электроника и робототехника» закладываются основы исследовательской работы и проектного мышления при реализации собственных идей. Обучение по данной программе предусматривает участие в соревнованиях, что в свою очередь помогает узнать и развить характер учащегося. Обучение робототехнике способствует ранней профориентации, успешной реализации будущих инженеров особенно в метапредметной области, на стыке дисциплин.

Новизна программы

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду, важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления.

Педагогическая целесообразность

Занимаясь любимым делом, учащиеся более активно приобретают новые знания, легче и раньше других определяются с выбором будущей профессии и, как правило, добиваются лучших результатов. Работа в объединении

представляет собой творческий, производительный труд, который способствует развитию интеллектуальных способностей учащихся, формированию гражданско-патриотических качеств личности. В процессе занятий у учащихся вырабатываются: привычка к порядку, точности, аккуратности, систематичности; развивается выдержка, терпение, усидчивость; воспитывается умение не отступать перед трудностями; происходит работа над собой, искоренение в себе тех или других недостатков; повышается осознание ценности своей личности, что ведет к росту самоутверждения.

Отличительные особенности

На занятиях по программе «Электроника и робототехника» осуществляется работа с образовательными конструкторами на платформе Arduino.

Практические занятия по программе связаны с использованием вычислительной техники: компьютеров и комплектов Ардуино, а также дополнительных датчиков. Программа ориентирована на применение электротехнических и робототехнических средств в жизни человека.

Адресат программы

Учащиеся 11 – 17 лет. В этом возрасте учащиеся способны освоить программу по данному направлению, так как начинает активно развиваться логическая память, творческое воображение, алгоритмическое, операциональное и критическое мышление, и память. Так же они готовы воспринимать и усваивать новую информацию. Развивается способность к обобщённому и абстрактному мышлению. Присутствует нацеленность на результат и мотивация к дальнейшему обучению. Работа в среде программирования позволяет создавать значимый продукт, исходя из интересов, потребностей и возможностей.

Уровень программы, объем и сроки:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и робототехника» реализуется на базовом уровне, ее объем составляет 144 часа. Занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 учебных часа в день с перерывом 15 минут.

В связи с реализацией дополнительного образования в МБОУ СОШ №12 им. И.Х. Тхагушева с. Георгиевское с 01.03.2022 г. количество часов в программе сокращено до 24 часов (2 часа в неделю, 12 рабочих недель)

1.2 Цели и задачи программы

Цель - образование учащихся в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов, их социальной адаптации и самореализации в процессе проектирования собственных проектов.

Задачи

Обучающие:

- ознакомить с основополагающими принципами механики;

- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- Расширить словарный запас учащихся научными терминами;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- Способствовать формированию технической и ИКТ грамотности.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельности;
- Формировать умение довести решение задачи до ее завершения в виде работающей модели;
- Формировать умение четко в логической последовательности излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и самому находить решение путем логических умозаключений.

Воспитательные:

- Воспитать интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;
- Повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- Воспитать интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;
- Воспитать объективную самооценку своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- Воспитать позитивные нравственно-этические установки по отношению к сверстникам и старшему поколению;
- Воспитать чувство ответственности за свою деятельность.

1.3 Содержание программы Учебный план

Таблица 1

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
1.	Вводное занятие, инструктаж по ТБ. 1ч.				
1.1	ТБ и санитарные нормы при работе с компьютером	1	1		Устный опрос
2.	Теоретические основы электротехники. 11ч.				
2.1	Электричество, закон Ома	1	1		Устный опрос, практическое задание

2.2	Переменный и постоянный ток	1		1	Устный опрос, практическое задание
2.3	Печатная и макетная платы, коммутация	1		1	Устный опрос, практическое задание
2.4	Резистор, последовательное и параллельное соединение	1		1	Устный опрос, практическое задание
2.5	Потенциометр и фоторезистор	1	1		Устный опрос, практическое задание
2.6	Диод, выпрямитель	1		1	Устный опрос, практическое задание
2.7	Светодиоды, управление цветом	1	1		Устный опрос, практическое задание
2.8	Транзистор	1		1	Устный опрос, практическое задание
2.9	Конденсатор	1		1	Устный опрос, практическое задание
2.10	Основы схемотехники	1	1		Устный опрос, практическое задание
2.11	Творческое задание по схемотехнике	1		1	Практическое задание
3.	Аппаратная часть Arduino Uno. 12ч.				
3.1	Знакомство с платой Arduino Uno	1		1	Устный опрос, практическое задание
3.2	Знакомство с датчиками и моторами	1		1	Устный опрос, практическое задание
3.3	Работа с контроллером. Моргание светодиодом	1		1	Устный опрос, практическое задание
3.4	Знакомство с основными функциями контроллера	1		1	Устный опрос, практическое задание
3.5	Работа с монитором последовательного порта	1		1	Практическое задание
3.6	Подключение радиоэлементов к контроллеру	2		2	Практическое задание
3.7	Подключение радиоэлементов через макетную плату	2		2	Практическое задание
3.8	Платы расширения для котроллера	2	1	1	Устный опрос, практическое задание
3.9	Драйверы моторов и дополнительное питание	1		1	Устный опрос, практическое задание
	Всего:	24	6	18	

Содержание учебно-тематического плана

1. Вводное занятие, инструктаж по ТБ.

Теория: проведение инструктажа по технике безопасности (общая техника безопасности, техника безопасности в классе и с работой на оборудовании), историческая справка об информатике, робототехнике и электронике. Знакомство с планом работы, демонстрация готовых моделей

технических объектов, демонстрация работы в среде программирования Arduino IDE.

2. Теоретические основы электротехники.

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.

3. Аппаратная часть 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 контроллере Arduino UNO.

1.4 Планируемый результат

Предметные результаты:

- Обучатся основным приемам сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Ардуино;
- Приобретут общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- Обучатся основам языка программирования C++ на основе среды программирования Arduino IDE;
- Получат базовые знания в области физики электричества, электротехники и схемотехники.

Личностные результаты:

- Повысится интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;
- Повысится мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- Повысится интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;
- Создастся объективная самооценка своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- Появятся позитивные нравственно-этические установки по отношению к сверстникам и старшему поколению;
- Появится чувство ответственности за свою деятельность.

Метапредметные результаты:

- Учащиеся разовьют познавательную активность в сфере инновационных технологий;
- У учащихся появиться чувство технического вкуса;

- Разовьются основы инженерного мышления, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Разовьется сосредоточенность и целеустремленность в работе с высокоточным оборудованием;
- Разовьется мелкая моторика, внимательность и аккуратность;
- Разовьется самостоятельность и самоконтроль при реализации проектов. Способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Календарный учебный график

Таблица 2

П\п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Форма контроля
1.		ТБ и санитарные нормы при работе с компьютером	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
2.		Электричество, закон Ома	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
3.		Переменный и постоянный ток	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
4.		Печатная и макетная платы, коммутация	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
5.		Резистор, последовательное и параллельное соединение	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
6.		Потенциометр и фоторезистор	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
7.		Диод, выпрямитель	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
8.		Светодиоды, управление цветом	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
9.		Транзистор	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
10.		Конденсатор	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
11		Основы схемотехники	1		Комбинированное занятие	Устный опрос

12.		Творческое задание по схемотехнике	1		Практическое занятие	Устный опрос
13.		Знакомство с платой Arduino Uno	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
14.		Знакомство с датчиками и моторами	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
15.		Работа с контроллером. Моргание светодиодам	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
16.		Знакомство с основными функциями контроллера	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
17.		Работа с монитором последовательного порта	1		Практическое занятие	Устный опрос, практическое задание
18-19.		Подключение радиоэлементов к контроллеру	2		Практическое занятие	Устный опрос, практическое задание
20-21		Подключение радиоэлементов через макетную плату	2		Практическое занятие	Практическое задание
22-23		Платы расширения для котроллера	2		Комбинированное занятие	Устный опрос
24		Драйверы моторов и дополнительное питание	1		Комбинированное занятие	Устный опрос
		ИТОГО	24			

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Характеристика помещения для проведения занятий по программе «Электроника и робототехника» соответствует СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Перечень оборудования, инструментов и материалов: столы ученические, стулья ученические, шкаф для ученических пособий и выставочных работ, ноутбуки.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы «Электроника и робототехника» педагог дополнительного образования должен иметь высшее или среднее педагогическое образование. Требования к педагогическому стажу работы и квалификационной категории педагога не предъявляются. В обязанности педагога дополнительного образования входит систематическое повышение

своей профессиональной квалификации. Педагог дополнительного образования Новикова Людмила Анатольевна имеет высшее образование по специальности «Экономист -менеджер», Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.

Профессиональная переподготовка «Педагог дополнительного образования».

Основными направлениями деятельности педагога, являются:

- организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы;

- организация досуговой деятельности учащихся;

- обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) учащихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения, развития и воспитания;

- педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы;

- разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы. Педагог должен владеть технологиями работы с одаренными учащимися, технологиями работы в условиях реализации программ инклюзивного образования, умением работать с учащимися, имеющими проблемы в развитии.

2.3 Формы аттестации

Формы контроля знаний, умений учащихся

При реализации программы используются следующие формы контроля проверки знаний учащихся.

Традиционные: устный опрос в виде фронтальной и индивидуальной проверки знаний; самостоятельная работа; практическая работа, тестирование; выставки; конкурсы.

Нетрадиционные: решение кроссвордов; викторин; защита творческих работ или проектов. Индивидуальный опрос учащегося с устным комментарием товарища, опрос-игра «Спроси- отвечай», опрос по цепочке всех учащихся, конкурс на лучший ответ-вывод по изученной теме.

Формы контроля могут быть индивидуальные и групповые: блицтурнир, персональная выставка, соревнование, творческий конкурс, защита творческой идеи, презентация сувенирной лавки, открытое итоговое занятие, эстафета творческих дел, город мастеров.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Предусмотренная по программе диагностика позволяет учитывать сформированные осознанные теоретические и практические знания, умения и навыки учащихся, осуществляется в ходе следующих форм работы: решение тематических задач, тестовых заданий, демонстрация практических знаний и

1.										
2.										
...										
В с е г о	С высоким уровнем									
	Со средним уровнем									
	С низким уровнем									

Критерии оценивания

Таблица 4

Мониторинг результатов, оцениваемых методом наблюдения	Критерии оценки перечисленных показателей		
	высокий уровень (+)	средний уровень (*)	низкий уровень (-)
Знание терминов, правил использования оборудования и способов программирования.	Знает и употребляет специальную терминологию, быстро подбирает части кода конструктора для спрайтов.	Недостаточно быстро запоминает материал, знания даются с трудом, часто прибегает к помощи педагога.	Совсем не владеет терминологией, не знает элементы программы и способы их соединения.
Знание и владение различными видами техниками программирования.	Быстро усваивает материал, может применять две и более техник в работе. Может оказать помощь другим учащимся.	Медленно усваивает, может применять только одну технику программирования. Усвоил минимальный набор приемов, методов работы с различными элементами конструкции.	Работа дается с трудом; постоянно прибегает к помощи педагога.
Создание своих проектов владение приемами программирования.	Легко создает свои проекты, хорошо владеет приемами программирования.	Плохо представляет, где и как можно применить выполненную программу; советуется с педагогом. Знает основные элементы и принципы программирования.	Плохо представляет конечный результат, не может работать без помощи педагога.
Коммуникативность.	Легко идет на контакт со взрослыми и детьми; легко использует помощь руководителя; участвует во всех массовых мероприятиях.	Легко идет на контакт со взрослыми; принимает помощь педагога; умеет устанавливать дружеские отношения со сверстниками, но бывают разногласия; в массовых мероприятиях	На контакт с детьми идет тяжело, предпочитает уединиться; не принимает помощь взрослого, не умеет работать под

		участвует не всегда.	руководством, конфликтует с детьми, в коллективных играх и массовых мероприятиях не участвует.
--	--	----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

2.5 Методические материалы

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных творческих задач.

Особенности организации образовательного процесса.

Работа по программе педагога с учащимися производится в очной или дистанционной форме. Также возможна реализация программы в условиях сетевого взаимодействия с образовательными организациями, при наличии материально-технического оснащения.

Методы обучения.

Методы обучения, применяемые в реализации программы «Электроника и робототехника», можно систематизировать на основе источника получения знания:

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;
- наглядные: демонстрация дидактических материалов, видеofilмов; компьютерные игры.
- практические: работа с аудио- и видеоматериалами, тематические экскурсии, интернет-экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях.

Вместе с традиционными методами на занятиях спешно используются активные методы обучения: мозговой штурм, моделирование, метод проектов, метод эвристических вопросов, игровые ситуации.

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятия, от уровня развития детей.

Формы организации образовательного процесса.

Занятия проводятся с использованием различных *форм организации учебной деятельности* (групповая, фронтальная, индивидуальная, индивидуальная дистанционная, групповая дистанционная).

Разнообразные формы обучения и типы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса детей к обучению.

Формы организации учебного занятия.

В ходе реализации программы используются разнообразные типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия.

Педагог вправе применять любую из доступных форм организации учебного занятия: беседа, выставка, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, презентация, творческая мастерская.

К участию в конкурсах привлекаются родители (законные представители) учащихся, с целью укрепления семейных отношений.

Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы

Таблица 5

Виды Здоровьесберегающих педагогических технологий	Условия проведения	Особенности методики проведения	Ответственный
Технологии сохранения и стимулирования здоровья			
Динамические паузы	Во время занятий 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся.	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	Педагог
Гимнастика пальчиковая	Индивидуально либо с группой	Рекомендуется всем учащимся, особенно с речевыми проблемами. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.	Педагог
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.	Педагог
Гимнастика, бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.	Педагог

Гимнастика, корригирующая	В средней и заключительной части занятия	Форма проведения зависит от поставленной задачи и контингента детей	Педагог
------------------------------	------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	---------

Дидактические материалы

- сборник тестов и заданий для диагностики результативности реализации программы;
- печатные пособия - таблицы, плакаты, фотографии; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства;
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физминуток;
- методическая и учебная литература;
- Интернет-ресурсы.

Список литературы

Для педагога:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. 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».
3. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (2020 г.).
4. Блум Дж. Изучаем Arduino СПб: «БВХ-Петербург», 2018;
5. Ярнопд С. Arduino для начинающих. М: Эксмо, 2017 с.256;
6. Веницкий Ю.А, Григорьев А.Т. Scratchи Arduino для юных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург», 2018;
7. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб: «БВХ-Петербург», 2017;
8. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники: Учеб. пособие А.А.Сазонов, Р.В.Корнилов, Н. П. Кохан и др.; Под ред. А. А. Сазонова.—М.: Радио и связь, 1988;
9. Микропроцессорные системы автоматического управления. В. А. Бесекерский, Н. Б. Ефимов, С. И. Зиятдинов и др.; Под общ. ред. В. А. Бесекерского. —Ленинград, издательство Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988

Для учащихся и родителей:

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.

4. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.

5. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.

6. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Интернет ресурсы:

1. <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.

2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате 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 на 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://arduinokit.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/robototekhnika/okonnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.