

Департамент по делам казачества и кадетских учебных заведений
Ростовской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Ростовской области
«Шахтинский генерала Я.П. Бакланова казачий кадетский корпус»
(ГБОУ РО «ШККК»)
ул. Сельская, д. 42, г. Шахты Ростовской области,
346516 тел/факс: приёмная - 8(8636)22-93-43, 22-96-01; гл. бухгалтер — 22-95-78 E-mail: shckk@mail.ru
ОКПО 73287179, ОГРН 1046150011016, ИНН/КПП 6155054419/615501001

РАССМОТРЕНО

Педагогический совет
Председатель
педагогического совета

Бобыльченко В.А.

Протокол № 1
от 28.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель совета
учреждения

Протокол № 1
от 28.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ РО
«ШККК»

Бобыльченко В.А.

Приказ № 243
от 28.08.2023 г.

Чертova И.Г.

***Внеурочная деятельность по формированию
функциональной грамотности (читательской,
математической, естественно-научной, финансовой)***

«РОБОТОТЕХНИКА НА ОСНОВЕ ARDUINO»

(метапредметный кружок)

6-9 классы

2023 г

Пояснительная записка

Робототехника стимулирует детское любопытство, трансформируя его до любознательности и познавательной активности, критическое мышление в процессе решения определенных задач, способствует проявлению творчества с целью развития повседневных ситуаций, развивает навыки планирования, учета возможных ошибок, продумывания способов их разрешения и т.п. Робототехника позволяет обучающимся освоить программирование, начиная с анализа задачи и заканчивая отладкой. Преимущества робототехнической деятельности для развития функциональной грамотности очевидны: это помощь в использовании приобретаемых знаний, умений и навыков для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения, социальных отношений и в развитии творчества.

Формирование функционально грамотных людей является одной из важнейших задач современной школы. Введение в российских школах Федерального государственного образовательного стандарта определяет актуальность понятия «функциональная грамотность», в основе которой – умение личности ставить и изменять цели и задачи своей деятельности, планировать, осуществлять ее контроль и оценку, действовать в ситуации неопределенности в решении актуальных проблем.

В настоящее время процесс обучения детей в школе должен быть ориентирован на развитие компетентностей, а предпосылкой развития компетентности является наличие определённого уровня функциональной грамотности: читательской, математической, естественно-научной, финансовой и др.

Формирование и развитие функциональной грамотности учащихся поставлено Президентом нашей страны приоритетной задачей. В современном мире функциональная грамотность становится одним из основных факторов, способствующих активному участию людей в культурной, социальной, экономической и политической деятельности, а также обучению на протяжении всей жизни.

Занятия робототехникой формируют умения и навыки в развитии функциональной грамотности. Ребята учатся использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях, применять их в научных исследованиях, прогнозировать, аргументировать и делать выводы с помощью научных методов. Обучающиеся научатся анализировать, объяснять, перечислять явления и факты. Сравнивать и характеризовать объекты и события.

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи.

Кружок **«Робототехника на основе Arduino»** предназначен для того, чтобы учащиеся имели представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного кружка позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словари ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Настоящая программа реализуется в рамках внеурочной деятельности для учащихся специализированного 6-9 классов инженерно - технического направления образовательных учреждений, которые впервые будут знакомиться с Arduino. Занятия проводятся 1 раз в неделю, рассчитанные на весь учебный год, 34 недели. Составил программу Цветов С.Н.

Конструируя и программируя дети помогают друг другу.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на электронику, механику и программирование. Для обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность и развить их способности в дальнейшем.

В отличие от LEGO роботов, которые собираются из блоков, робототехника на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все что есть под руками.

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации урочной и внеурочной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Целью использования **«Робототехника на основе Arduino»** является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности,

устойчивости), навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino UNO и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций.

Применение роботостроения в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Цели и задачи кружка.

Цель: формирование и развитие функциональной естественнонаучной и технологической грамотности обучающихся. Образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

Задачи:

1. Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развитие мелкой моторики.
5. Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Предполагаемые результаты реализации программы

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса:

Личностными результатами изучения является формирование следующих умений:

- ☐ самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- ☐ повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.
- ☐ навыки взаимо - и 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;

Предметные образовательные результаты:

- ☐ определять, различать и называть детали конструктора,
- ☐ способность реализовывать модели средствами вычислительной

техники;

- конструировать по условиям, заданным взрослым, 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.

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Формы подведения итогов

- Диагностика уровня усвоения материала осуществляется: по результатам электронного тестирования,
- завершающего изучение темы (группы тем) по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов)

Формы организации учебного процесса

- практическая направленность занятий, выполнение законченного практического проекта на каждом занятии аудиторных занятий
- в малых группах, индивидуализированные образовательные траектории

Использованные материалы

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru
<http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
3. Список ссылок на сайте Arduino, do it!
<https://sites.google.com/site/arduinoit/>

Тематическое планирование 6 класс

№	Тема. Содержание темы	Кол-во часов	Практика
1	Техника безопасности. Основные правила безопасного использования элементов конструкторов	1	Наглядное представление короткого замыкания аккумулятора
2	Основы робототехники. Что такое робототехника, какие задачи решает, зачем нужна.	1	Рассказ о робототехники, видеоролики
3	Основы радиоэлектроники Электронные компоненты, какие бывают и что выполняют.	1	Знакомство электронными компонентами
4	Основы радиоэлектроники. Транзисторы, резисторы, микросхемы, микроконтроллеры	1	Знакомство электронными компонентами
5	Знакомство с контроллером Ардуино Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер, контролер Ардуино, структура и состав Ардуино.	1	Рабочий лист
6	Среда программирования для Ардуино	1	Установка среды программирования ARDUINO IDE
7	Источники питания. Что такое источники питания.	1	Изучение аккумуляторов Li-on и их характеристик
8	Источники питания Какие они бывают. Зачем они нужны	1	Изучение аккумуляторов Li-on и их характеристик
9	Подключение Ардуино к компьютеру Куда, как и каким кабелем подключается ардуино к компьютеру.	1	Подключение ардуино к компьютеру Установка драйверов
10	Сопряжение ардуино и среды программирования. Драйвера.	1	Сопряжение ардуино и среды программирования ARDUINO IDE
11	Конструирование робота. Какие конструкции бывают. Какую конструкцию нам выбрать.	1	Сборка конструкции робота, установка электронных элементов и двигателей с колесами
12	Размещение элементов управления на конструкции	1	Сборка конструкции робота, установка электронных

			элементов и двигателей с колесами
13	Драйвер двигателей Что такое драйвер двигателей, зачем он нужен и как работает	1	Изучение конструкции драйвер двигателей
14	Драйвер двигателей Что такое драйвер двигателей, зачем он нужен и как работает	1	Подключение драйвера двигателей к ардуино и моторам
15	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Управление электричеством.	1	Запуск двигателей
16	Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Двигатели и их работа	1	Подключение двигателей к Ардуино
17	Широтно-импульсная модуляция Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.	1	Управление скоростью моторов Программирование движения робота вперед
18	Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.	1	Корректировка программы с помощью ШИМ для прямолинейного движения робота вперед
19	Программирование Ардуино. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные	1	Программирование всех движений робота
20	Пользовательские функции.	1	Использование функций движения в программе
21	Движение робота по заданной программе Алгоритмы исполнения программы и их реализация в среде программирования	1	Робот едет по написанному алгоритму
22	Функция delay() и её использование в программе. Функции движения и их использование	1	1. Программирование движения робота по заданному маршруту
23	Радиоуправление Особенности подключения приёмника. Устранение	1	1. Подключение приемника к роботу 2. Программирование робота на прием команд от

	шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.		приемника
24	Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.	1	1. Программирование робота на движение от сигналов приемника 2. Привязка пульта управления к приемнику
25	Характеристики радиоуправления Характеристики приемника, передатчика. Влияние их на работу робота	1	1. Испытания работы робота от пульта 2.
26	Характеристики радиоуправления Характеристики приемника, передатчика. Влияние их на работу робота	1	3. Замеры характеристик. Дальность работы, скорость отклика.
27	Усиление конструкции Усиление прочности все конструкции робота, выявление слабых и не прочных мест	1	1. Работа с конструктором по устройению не прочных мест в конструкции робота
28	Усиление конструкции Усиление прочности все конструкции робота, выявление слабых и не прочных мест	1	2. Работа с конструктором по устранению непрочных мест в конструкции робота
29	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу (бой роботов)	1	1. Радиоуправляемые роботы сталкиваются между собой 2. Проверяется прочность собранных конструкций
30	Футбол роботов.	1	1. Роботы участников на радиоуправлении толкают мяч в чужие ворота
31	Выбор победителя	1	
32-33	Конкурс на лучшего робота и награждение	2	
34	Подведение итогов.	1	
	Всего часов:	34	

Тематическое планирование 7 класс

№	Тема. Содержание темы	Кол-во часов	Практика
1	Основы робототехники. Техника безопасности. Что такое робототехника, какие задачи решает, зачем нужна. Основные правила безопасного использования элементов конструкторов	2	Рассказ о робототехники, видеоролики Наглядное представление короткого замыкания аккумулятора
2	Основы радиоэлектроники Электронные компоненты, какие бывают и что выполняют. Транзисторы, резисторы, микросхемы, микроконтроллеры	2	Знакомство электронными компонентами
3	Знакомство с контроллером Ардуино Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер, контролер Ардуино, структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино	2	Рабочий лист. Установка среды программирования ARDUINO IDE
4	Источники питания Что такое источники питания. Какие они бывают. Зачем они нужны	2	Изучение аккумуляторов Li-on и их характеристик
5	Подключение Ардуино к компьютеру Куда, как и каким кабелем подключается ардуино к компьютеру. Сопряжение ардуино и среды программирования. Драйвера.	2	Подключение ардуино к компьютеру Установка драйверов Сопряжение ардуино и среды программирования ARDUINO IDE
6	Конструктор робота манипулятора на шасси MeArm. Состав конструктора. Схема сборки	2	Сборка конструктора робота, установка электронных элементов и двигателей с колесами
7	Силовая плата с драйвером двигателей Что такое драйвер двигателей, зачем он нужен и как работает. Элементы на плате	2	Изучение конструкции платы Подключение двигателей и сервоприводов к плате
	Основы проектирования и моделирования	2	Запуск двигателей

8	электронного устройства на базе Ардуино Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Двигатели и их работа		Подключение геймпада типа PS2 роботу
9	Широтно-импульсная модуляция Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Сервоприводы	2	Управление скоростью моторов Программирование движения робота вперед Корректировка программы с помощью ШИМ для прямолинейного движения робота вперед Работа сервоприводов
10	Программирование Ардуино. Пользовательские функции. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные	2	Программирование всех движений робота Использование функций движения в программе
11	Движение робота по заданной программе Алгоритмы исполнения программы и их реализация в среде программирования Функция delay и её использование в программе. Функции движения и их использование	2	Робот едет по написанному алгоритму Программирование движения робота по заданному маршруту
12	Радиоуправление от геймпада типа PS2 Особенности подключения приёмника. Использование библиотеки для геймпада	2	1. Подключение приемника к роботу 2. Программирование робота на прием команд от приемника 3. Программирование робота на движение от сигналов приемника 4. Привязка пульта управления к приемнику
13	Управление манипулятором от геймпада типа PS2 Настройка и программирование управления сервоприводами	2	1. Настройка сервоприводов 2. Программирование управления сервоприводами с пульта типа PS2
14	Выполнение роботом манипулятором заданных команд	2	Работа с конструктором по программированию сервоприводов на исполнение действий по перекладыванию кусочка сахара в чай

	Робот манипулятор кладет сахар в чай		
15	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу (бой роботов)	4	1. Радиоуправляемые роботы сталкиваются между собой 2. Проверяется прочность собранных конструкций
16	Футбол роботов.	2	1. Роботы участников на радиоуправлении толкают мяч в чужие ворота
	Всего часов:	34	

Тематическое планирование 8 класс

№	Тема. Содержание темы	Кол-во часов	Практика
1	Основы робототехники. Техника безопасности. Что такое робототехника, какие задачи решает, зачем нужна. Основные правила безопасного использования элементов конструкторов	2	Рассказ о робототехники, видеоролики Наглядное представление короткого замыкания аккумулятора
2	Основы радиоэлектроники Электронные компоненты, какие бывают и что выполняют. Транзисторы, резисторы, микросхемы, микроконтроллеры	2	Знакомство электронными компонентами
3	Знакомство с контроллером Ардуино Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер, контролер Ардуино, структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино	2	Рабочий лист Установка среды программирования ARDUINO IDE
4	Источники питания Что такое источники питания. Какие они бывают. Зачем они нужны	2	Изучение аккумуляторов Li-on и их характеристик
5	Подключение Ардуино к компьютеру Куда, как и каким кабелем подключается ардуино к	2	1. Подключение ардуино к компьютеру 2. Установка драйверов 3. Сопряжение ардуино и среды

	компьютеру. Сопряжение ардуино и среды программирования. Драйвера.		программирования ARDUINO IDE
6	Конструктор мобильного робота на шасси AlphaBot2. Состав конструктора. Схема сборки	2	1. Сборка конструктора робота, установка электронных элементов и двигателей с колесами
7	Силовая плата с драйвером двигателей Что такое драйвер двигателей, зачем он нужен и как работает. Элементы на плате	2	1. Изучение конструкции платы 2. Подключение двигателей и сервоприводов к плате
8	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Двигатели и их работа	2	1. Запуск двигателей 2. Подключение радиоуправления
9	Широтно-импульсная модуляция Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Сервоприводы	2	1. Управление скоростью моторов 2. Программирование движения робота вперед 3. Корректировка программы с помощью ШИМ для прямолинейного движения робота вперед 4. Работа сервоприводов
10	Программирование Ардуино. Пользовательские функции. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные	2	1. Программирование всех движений робота 2. Использование функций движения в программе
11	Движение робота по заданной программе Алгоритмы исполнения программы и их реализация в среде программирования Функция delay() и её использование в программе. Функции движения и их использование	2	1. Робот едет по написанному алгоритму 2. Программирование движения робота по заданному маршруту
12	Радиоуправление Особенности подключения приёмника.	2	1. Подключение приемника к роботу 2. Программирование робота на прием команд от

			приемника 3. Программирование робота на движение от сигналов приемника 4. Привязка пульта управления к приемнику
13	Ультразвуковой датчик препятствия Настройка и программирование ультразвукового датчика	2	1. Настройка ультразвукового датчика 2. Программирование реакции робота на данные от ультразвукового датчика
14	Объезд препятствий Робот объезжает препятствия в автоматическом режиме	2	1. Работа с конструктором по программированию робота на выполнение действий по движению по классу объезжая препятствия
15	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу (бой роботов)	4	1. Радиоуправляемые роботы сталкиваются между собой 2. Проверяется прочность собранных конструкций
16	Футбол роботов.	2	1. Роботы участников на радиоуправлении толкают мяч в чужие ворота
	Всего часов:	34	

Тематическое планирование 9 класс

№	Тема. Содержание темы	Кол-во часов	Практика
1	Основы робототехники. Техника безопасности. Что такое робототехника, какие задачи решает, зачем нужна. Основные правила безопасного использования элементов конструкторов	2	1. Рассказ о робототехники, видеоролики 2. Наглядное представление короткого замыкания аккумулятора
2	Основы радиоэлектроники Электронные компоненты, какие бывают и что выполняют. Транзисторы, резисторы, микросхемы, микроконтроллеры	2	1. Знакомство электронными компонентами
3	Знакомство с контроллером Ардуино Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер, контролер Ардуино , структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино	2	1. Рабочий лист 2. Установка среды программирования ARDUINO IDE
4	Источники питания Что такое источники питания. Какие они бывают. Зачем они нужны	2	1. Изучение аккумуляторов Li-on и их характеристик
5	Подключение Ардуино к компьютеру Куда, как и каким кабелем подключается ардуино к компьютеру. Сопряжение ардуино и среды программирования. Драйвера.	2	1. Подключение ардуино к компьютеру 2. Установка драйверов 3. Сопряжение ардуино и среды программирования ARDUINO IDE
6	Конструкция антропоморфного робота. Состав конструкции. Схема сборки	2	1. Сборка конструкции робота, установка электронных элементов, двигателей с колесами и сервоприводов
7	Драйверы двигателей Что такое драйвер двигателей, зачем он нужен и как работает. Элементы на плате	2	1. Изучение конструкции платы 2. Подключение двигателей

8	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Двигатели и их работа	2	1. Запуск двигателей 2. Подключение геймпада типа PS2 роботу
9	Широтно-импульсная модуляция Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Сервоприводы	2	1. Управление скоростью моторов 2. Программирование движения робота вперед 3. Корректировка программы с помощью ШИМ для прямолинейного движения робота вперед 4. Работа сервоприводов
10	Программирование Ардуино. Пользовательские функции. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные	2	1. Изучение библиотеки пульта PS2 2. Использование функций движения в программе
11	Движение робота на мототележке Управление мототележкой от пульта PS2	2	1. Подключение приемника PS2 к роботу 2. Программирование управления движением мототележки от PS2 1. Программирование движения робота по заданному маршруту
12	Радиоуправление рук от геймпада типа PS2 Особенности подключения приёмника. Использование библиотеки для геймпада Управление сервоприводами рук робота	2	1. Программирование робота на прием команд от приемника для движения рук 2. Программирование робота на движение рук автоматически 3. Привязка пульта управления к приемнику

13	Связь между двумя Ардуино по UART Настройка и программирование связи между двумя ардуино и передача команд	2	1. Установки и подключение второго ардуино 2. Подключение ардуино между собой для передачи команд 3. Настройка сервоприводов 4. Программирование управления сервоприводами с пульта типа PS2
14	Полное управление роботом Робот движется на мототележке и руки двигаются под управлением пульта	2	1. Соединени программы управления мототележкой и управление сервоприводами в одну 2. Полное управление роботом от пульта PS2
15	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу (движения физзарядки)	4	1. Программирование автоматического движения рук робота как при выполнении физзарядки
16	Робот может	2	1. Программирование движения рук на выполнение упражнений - боксёрская стойка, отдавание воинского приветствия, обнимание, приветствие
	Всего часов:	34	

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ (ЦИФРОВЫХ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

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/arduinooit/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://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.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
13. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduinooglavlennie.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_principalnye_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.