

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Италмасовская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол №7 от 29.08.2024

Утверждена приказом №107/01-04
от 02.09.2024
Директор МБОУ «Италмасовская СОШ»

Д.В. Морозов

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Цифровые технологии на базе Arduino»

технической направленности

возраст обучающихся: 13-17 лет
срок реализации: 1 год

Составитель: Яговкин Денис Михайлович
педагог дополнительного образования

Италмас
2024

Структура пояснительной записки

| | |
|---------------------------------|--|
| Направленность программы | Техническая |
| Уровень программы | Ознакомительный |
| Адресат программы | <p>Программа рассчитана на обучение детей от 13 до 17 лет, сориентирована как на девочек, так и на мальчиков. Срок реализации программы – 1 год.</p> <p>Во время реализации дополнительной общеобразовательной программы могут быть осуществлены выезды на различные мероприятия, такие как научно-практические конференции, научные выставки, конкурсы технических проектов и т.п. с целью участия детей в такого рода мероприятиях, а также, приобретения опыта. В случае непредвиденного выезда на мероприятия различного уровня занятия проводятся дистанционно.</p> |
| Наполняемость группы | От 8 до 12 человек. |
| Объем и срок освоения программы | <p>Программа «Цифровые технологии на базе Arduino» представляет систему обучающих и развивающих занятий для детей 13-17 лет. Программа реализуется в течение 1 учебного года, 34 учебных недели: по 2 часа в неделю, 72 часов и 2 часа воспитательной работы, проводимой за рамками учебного плана.</p> |
| Актуальность программы | <p>Актуальность программы заключается в том, что в современном мире технический прогресс шагнул далеко вперед. Достижения в области электроники позволили создать миниатюрные и многофункциональные устройства, которые призваны помогать человеку в решении повседневных задач или служить средством проведения досуга или отдыха. Для работы этих устройств были разработаны специальные чипы: процессоры, микроконтроллеры. Микроконтроллер является основной деталью, он управляет устройством, следуя по шагам, написанным в программе. Для связи с другими цифровыми или аналоговыми устройствами были разработаны интерфейсы и протоколы, но всё это хорошо скрыто от глаз обычного пользователя за яркими приложениями и удобными кнопками.</p> <p>Новизна программы заключается в использовании электронных учебно- методических комплексов, для повышения качества образования. Использование на занятиях новых технологий преподавания, таких как, формирование у школьников общего умения решать задачи, создавать и использовать электронные устройства, программировать и управлять ими.</p> <p>Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы из потребителей цифрового контента (игр, мультфильмов) превратить ребят в творцов. На занятиях программы дети будут работать в условиях, близких к тем, в которых работают взрослые программисты в настоящих проектах. Это позволит им эффективнее освоить азы программирования, научиться работать с электроникой и программами.</p> |

| | |
|---|--|
| | Программа разработана с учетом приоритетных направлений работы МБОУ Италмасовская СОШ и социального заказа МБОУ Италмасовской СОШ. |
| Отличительные особенности программы, ее новизна | <p>Новизна программы заключается в использовании электронных учебно-методических Отличительные особенности программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Учащиеся получают новую информацию и поддержку педагога в тот момент, когда чувствуют в них необходимость; <p>Практически все время занятия посвящено практике, дети стараются сами решить поставленные задачи. Если что-то не получается, педагог задает наводящий вопрос или дает небольшую подсказку, но доделать задание учащийся должен сам;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Школьники изучают не только программирование, но и электронику, изучают микросхемы; ➤ Программа дает возможность обучающимся приобретать не только прочные практические навыки владения компьютерными программами, но и развиваться как творческой личности; ➤ На занятиях дети создают собственные проекты. <p>Использование на занятиях новых технологий преподавания, таких как, формирование у школьников общего умения решать задачи, создавать и использовать электронные устройства, программировать и управлять ими.</p> <p>Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы из потребителей цифрового контента (игр, мультфильмов) превратить ребят в творцов. На занятиях программы дети будут работать в условиях, близких к тем, в которых работают взрослые программисты в настоящих проектах. Это позволит им эффективнее освоить азы программирования, научиться работать с электроникой и программами.</p> |
| Форма обучения. Формы организации образовательного процесса | <p>Форма занятий: Очная, с применением дистанционных технологий.</p> <p>Среди форм организации учебных занятий выделяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практикум; • выставка; • урок проверки и коррекции знаний и умений. |
| Режим занятий | Программа реализуется в течение 1 учебного года, 36 учебных недели: по 2 часа в неделю, 72 часов. |

| | |
|--|--|
| <p>Формы и технологии реализации образовательной программы</p> | <p>Формы занятий: Каждое занятие включает в себя и теорию, и практику, а также индивидуальное общение педагога с обучающимися, работа в группе.</p> <p>В рамках изучения дети делятся на микрогруппы по 2- 3 человека и занятия могут проводиться по индивидуальному маршруту.</p> <p>Методы: методика ведения занятий по робототехнике на arduino, построенная на понимании физических и логических принципов работы компонентов для построения роботов.</p> <p>Технологии: игровые, лично-ориентированные, развивающие, проблемного обучения, здоровье сберегающие.</p> |
| <p>Цель программы</p> | <p>Цель программы: развитие творческих способностей и аналитического мышления, навыков созидательной деятельности, работы в команде. Знакомство с основами электроники, схемотехники, программирования Arduino, языка программирования C++. Изучение принципов работы микроконтроллера, сборка электрических схем, подключение датчиков и различных цифровых и аналоговых устройств.</p> |
| <p>Задачи программы</p> | <p>Изучение аппаратной платформы Arduino; Изучение основ программирования на языке программирования C/C++; Изучение электрических схем; Обучение работы с интерфейсами платформы по средствам подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ; Научить поставке технического задания; Научить поиску путей решения поставленной задачи;</p> |
| <p>Планируемые результаты</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Личностные: • овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности; • развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития; • развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками. • Метапредметные: |

| | |
|-----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • овладение умением самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путейрешения поставленных задач; • овладение умением планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей. • Предметные: <ul style="list-style-type: none"> • учащиеся должны уметь читать принципиальные схемы и собирать их; • использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики; • уметь программировать микроконтроллер Arduino на языке C++. |
| <p>Формы контроля</p> | <p>По окончании обучения проводится итоговая аттестация учащихся. Формой итоговой аттестации является защита не сложного творческого проекта перед одноклассниками и родителями.</p> |

Учебный план программы

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|-----------------|--|------------------|------------|------------|----------------------------|
| | | всего | теория | практика | |
| Раздел 1 | Введение | 13ч | 6ч | 7ч | |
| 1.1 | Инструктаж по технике безопасности | 1 | 1 | 0 | |
| 1.2 | Вводное занятие. | 1 | 1 | 0 | |
| 1.3 | Основы электроники. | 1 | 1 | 0 | |
| 1.4 | Способы подключения на макетной плате. | 1 | 0 | 1 | |
| 1.5 | Основы электроники. Радиocomпоненты. | 1 | 1 | 0 | |
| 1.6 | Мультиметр основы. Электронные измерения. | 1 | 0 | 1 | |
| 1.7 | Параллельное и последовательное подключение. | 1 | 0 | 1 | |
| 1.8 | Аналоговые контакты ввода-вывода. | 1 | 1 | 0 | |
| 1.9 | Принцип работы кнопки, переключателя. Эксперименты с кнопкой и переключателем. | 1 | 0 | 1 | |
| 1.10 | Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором и фоторезистором. | 1 | 0 | 1 | |
| 1.11 | Принцип работы конденсатора, зуммера. Эксперименты с конденсатором. | 1 | 0 | 1 | |
| 1.12 | Принцип работы диода. Эксперименты с светодиодом и фотодиодом. | 1 | 0 | 1 | |
| 1.13 | Монитор последовательного порта | 1 | 1 | 0 | |
| 1.14 | Проверочная работа | | | | Проектная работа |
| Раздел 2 | Arduino | 51ч | 25ч | 26ч | |
| 2.1 | Платформа Arduino | 2 | 1 | 1 | |
| 2.2 | Цифровые контакты ввода-вывода. Широтно-импульсная модуляция | 2 | 1 | 1 | |
| 2.3 | Аналоговые сигналы ввода-вывода. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.4 | XOD IDE – визуальная среда программирования микроконтроллеров | 3 | 1 | 2 | |
| 2.5 | Опрос аналоговых датчиков. Датчик температуры. | 2 | 1 | 1 | |

| | | | | | |
|-------------|--|---|---|---|--|
| 2.6 | Опрос аналоговых датчиков. Потенциометр и светодиод. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.7 | Опрос аналоговых датчиков. Датчик освещенности | 2 | 1 | 1 | |
| 2.8 | Использование транзисторов для управления нагрузкой. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.9 | Использование транзисторов для регулирования оборотов двигателя. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.10 | Использование транзисторов для управления гирляндой. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.11 | Использование транзисторов для управления световым кубом. | 2 | 1 | 1 | |

| | | | | | |
|-----------------|---|------------|-----------|-----------|------------------|
| 2.12 | Работа со звуком. Пьезоэлемент. Отдельные звуки. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.13 | Работа со звуком. Пьезоэлемент. Простые мелодии. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.14 | Работа со звуком. Пьезоэлемент. Сложные мелодии. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.15 | USB порт | 2 | 1 | 1 | |
| 2.16 | Последовательный порт COM | 2 | 1 | 1 | |
| 2.17 | Сдвиговые регистры Микросхема 74hc595 | 2 | 1 | 1 | |
| 2.18 | Подключение 74hc595 и 8 светодиодов. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.19 | Подключение 74hc595 и 16 светодиодов. | 2 | 1 | 1 | |
| 2.20 | Интерфейсная шина I2C | 2 | 1 | 1 | |
| 2.21 | Интерфейсная шина SPI | 2 | 1 | 1 | |
| 2.22 | Взаимодействие с жидкокристаллическим экраном | 2 | 1 | 1 | |
| 2.23 | Беспроводная связь спомощью Радио модулем XBee | 2 | 1 | 1 | |
| 2.24 | Обмен данными скартами SD | 2 | 1 | 1 | |
| 2.25 | Подключение Arduino к интернету | 2 | 1 | 1 | |
| 2.26 | Проверочная работа | | | | Проектная работа |
| Раздел 3 | Проектирование | 11ч | 2ч | 9ч | |
| 3.1 | Работа над проектом. Выбор темы | 1 | 1 | | |
| 3.2 | Работа над проектом. Составление технического задания. | 1 | 1 | | |
| 3.3 | Работа над проектом. | 6 | | 6 | |
| 3.4 | Защита проектов | 2 | | 2 | |
| 3.5 | Показ трех самых лучших проектов. | 1 | | 1 | Защита проекта |
| ИТОГО: | | 72 | 23 | 49 | |

Содержание программы

Раздел 1 «Вводное занятие».

Инструктаж по технике безопасности. Безопасная работа в компьютерном классе. Формы организации и проведения занятий. Ознакомление обучающихся с содержанием и сутью изучаемого предмета. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Нацеленность обучающихся на конкретный результат проекта, созданным ими как результат их самостоятельной познавательной, исследовательской, творческой деятельности.

ЭОР:

1. Безопасная работа в компьютерном классе. <https://clck.ru/328AHL>
2. Ознакомление обучающихся с содержанием и сутью изучаемого предмета <https://clck.ru/328AQe>

Предметные результаты обучения

- соблюдать правила безопасности;
- организовывать рабочее место;
- распознавать и называть основные элементы конструктора;
- собирать плоскостную и объемную модели (по чертежу, образцу, инструкции, схеме);
- сравнивать по образцу конструкцию модели.
- организовывать рабочее место;
- распознавать и называть конструктивные, соединительные элементы и основные узлы робота;
- конструировать робота в соответствии со схемой, чертежом, образцом, инструкцией;
- составлять простой алгоритм действий робота.
- организовывать рабочее место;
- излагать факты технологических достижений человечества.

Раздел 2 «Основы электроники».

Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах. Понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме. Электрическая цепь – электрическая схема. Обозначение элементов. Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему.

Проект «Пантограф». Проект «Перетягивание каната». Проект «Маячок». Проект «Терменвокс». Проект «Миксер». Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Проект «Кнопочные ковбои». Проект «Бегущий огонёк». Проект «Секундомер». Проект «Пульсар». Проект «Светильник с управляемой яркостью». Проект «Мерзкое пианино»

Формы и методы. Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

ЭОР:

1. Видео на создание проектов из программы. <https://youtu.be/diSbtlrFqDc>

Предметные результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- ✓ читать схемы, таблицы, графики и т. д.;
- ✓ создавать и преобразовывать знаки и символы в модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- ✓ анализировать логическую структуру принципиальных схем.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ собирать электрическую цепь по предложенной схеме;
- ✓ строить таблицы истинности для логических выражений;
- ✓ строить электрические схемы;
- ✓ вычислять истинностное значение логического выражения

Диагностика и способы отслеживания результата:

- ✓ устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Работа над проектом.

Смотр-конкурс готовых моделей робота обучающихся. Критерии оценивания.

Формы и методы. Диалогический, проблемно-исследовательский.

Предметные результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- ✓ основные требования курса готовых моделей робота.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ выполнять защиту своих моделей.

Диагностика и способы отслеживания результата: смотр-конкурс готовых проектов.

Рабочая программа воспитания

1. Цель, задачи и результат воспитательной работы

Цель: Создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности обучающегося, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи:

1. Способствовать развитию личности, способной формировать собственное мировоззрение и систему базовых ценностей.
2. Сформировать умение самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности обучающихся.
3. Развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности.

Основные формы воспитательной работы по вышеизложенным направлениям:

- конкурсы, соревнования;
- родительские собрания;
- тематические занятия, акции;
- беседы, дискуссии;
- просмотр обучающих видеофильмов.

Календарный план воспитательной работы

| № п/п | Форма и название мероприятия | Сроки проведения (указать месяц) |
|--|------------------------------|--|
| Направление 1. Социализация, самоопределение и профессиональная ориентация | | |

| | | |
|---|---|----------|
| учащихся | | |
| 1.1 | «Профессия Инженер » Интерактивное занятие | май |
| Направление 2. Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы | | |
| 2.1 | Проведение инструктажей по ПБ, ТБ в здании, на занятиях | сентябрь |
| Направление 3. Интеллектуально-познавательное | | |
| 3.1 | Участие в олимпиадах, конкурсах | ноябрь |
| Направление 4. Художественно-эстетическое | | |
| | Выступление на школьном отчётном концерте кружков дополнительного образования | апрель |

Календарный учебный график

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| № недели | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Вид деятельности | У | У | УП | УП | УП | УП | УП | УП | К | УП | УП | УП | УП | УП | УП | УП | К |
| Итого | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| № недели | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Вид деятельности | УП | УП | УП | УП | УП | УП | УП | К | УП | УП | УП | УП | П | П | П | П | П | П | П |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Итого | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

У- учебные занятия (теория; практика; контроль; самостоятельная работа учащихся)

К - каникулы

П - промежуточная аттестация

| | |
|-------------|--|
| 1 полугодие | 17 недель – с 1 сентября по 30 декабря |
| Каникулы | с 31 декабря по 9 января |
| 2 полугодие | 19 недель – с 10 января по 31 мая |

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Аппаратные средства:

1. Компьютерный класс с персональными компьютерами.
2. Конструктор «Arduino» с датчиками и радиодетальями;
3. Проектор и интерактивная доска для демонстрации учебных фильмов, улучшения наглядности излагаемого материала и организации выступлений.
4. Телекоммуникационные устройства для доступа к сети Интернет;

Программные средства:

1. Операционная система Windows7 и выше;
2. Пакет MicrosoftOffice 2007 и выше;
3. Интернет-браузеры: Opera, Chrome и прочие;
4. Программа ArduinoIDE.

Кадровое обеспечение. Педагог дополнительного образования соответствует образовательному цензу.

Методическое обеспечение. Технологические карты, входящие в состав наборов «Матрешка», содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей. Дидактические и лекционные материалы: книги для педагога, входящие в состав наборов «Матрешка», содержащие рекомендации по проведению занятий; презентационный материал; обучающие материалы; печатные издания или аудиозаписи.

Программное обеспечение. Электронный конструктор «Матрешка Z», компьютер. Электронный конструктор «Микроник»

Информационное обеспечение.

| № п/п | Название раздела, темы | Интернет-ссылки |
|-------|---------------------------|---|
| 1 | Раздел 1 «Введение» | http://amperka.ru |
| 2 | Раздел 2 «Arduino» | http://int-edu.ru/ , https://alexgyver.ru/ |
| 3 | Раздел 3 «Проектирование» | https://alexgyver.ru/ |

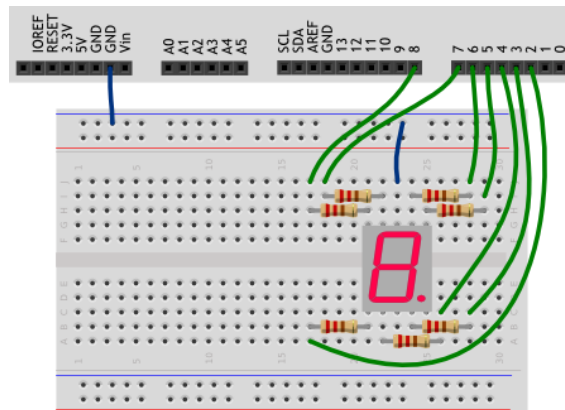
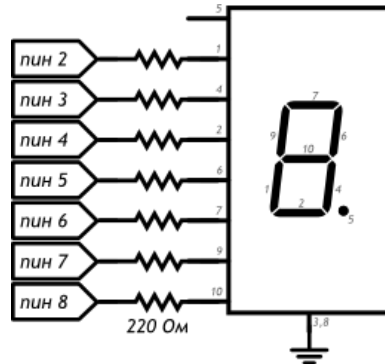
Оценочные материалы

Среди учащихся проводится контрольно-измерительный испытание. Предлагается следующее задание: «Собрать самостоятельно секундомер на платформе Arduino». Для учащихся выдается стартовый набор Arduino, интернетом пользоваться разрешено. На выполнения задания дано 60 минут.

Критерий оценки:

1. Правильность сборки – от 0 до 10 баллов;
2. Правильность написания скетча - от 0 до 10 баллов;
3. Время сборки - от 0 до 10 баллов;
4. Ответ на поставленные вопросы - от 0 до 20 баллов;
5. Выполнение дополнительно задания - от 0 до 20 баллов.

Схема подключения:



Скетч:

```
#define FIRST_SEGMENT_PIN 2
#define SEGMENT_COUNT 7
```

```
// префикс «0b» означает, что целое число за ним записано в
// в двоичном коде. Единицами мы обозначим номера сегментов
// индикатора, которые должны быть включены для отображения
// арабской цифры. Всего цифр 10, поэтому в массиве 10 чисел.
// Нам достаточно всего байта (англ. byte, 8 бит) для хранения
// комбинации
// сегментов для каждой
```

```

из цифр.byte
numberSegments[10] =
{
0b00111111, 0b00001010, 0b01011101, 0b01011110, 0b01101010,
0b01110110, 0b01110111, 0b00011010, 0b01111111, 0b01111110,
};

void setup()
{
for (int i = 0; i <
SEGMENT_COUNT; ++i)
pinMode(i +
FIRST_SEGMENT_PIN,
OUTPUT);
}

void loop()
{
// определяем число, которое собираемся отобразить. Пусть им
// будет номер текущей секунды,
// зацикленный на десяткеint number
= (millis() / 1000) % 10;
// получаем код, в котором
// зашифрована арабская цифраint
mask = numberSegments[number];
// для каждого из 7
// сегментов
// индикатора...for (int i
= 0; i <
SEGMENT_COUNT;
++i) {
// ...определяем: должен ли он быть включён. Для этого
// считываем бит (англ. read bit), соответствующий текущему
// сегменту «i». Истина — он
// установлен (1), ложь — нет (0)boolean
enableSegment = bitRead(mask, i);
// включаем/выключаем сегмент на основе
// полученного значенияdigitalWrite(i +
FIRST_SEGMENT_PIN, enableSegment);
}
}

```


Список литературы

Литература, используемая педагогом:

1. В.С. Безрукова «Педагогика. Проективная педагогика», Екатеринбург, 1996.
2. В. Н. Гололобов «С чего начинаются работы? О проекте Arduino для школьников(и не только)», Москва, 2011.
3. Буклет «Arduino. Быстрый старт».
4. Буклет «Конспект хакера».
5. Методическая разработка «Микроник».
6. Справочник по Arduino: <http://arduino.ru/Reference>
7. Блум Джереми «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства». Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.- 336 с.:ил.

Литература, рекомендуемая для обучающихся.

1. В. Н. Гололобов «С чего начинаются работы? О проекте Arduino для школьников(и не только)», Москва, 2011.
2. Буклет « Arduino. Быстрый старт».
3. Буклет «Конспект хакера».
4. Методическая разработка «Микроник»
5. Справочник по Arduino: <http://arduino.ru/Reference>
6. Блум Джереми «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства». Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.- 336 с.:ил.