

**Бюджетное общеобразовательное учреждение
Калачинского муниципального района Омской области
«Осокинская средняя общеобразовательная школа»**

Рассмотрена на заседании
методического совета
от 27.08.2025 г.
протокол №1

Принята на заседании
педагогического совета №1
от 27.08.2025 г.

«Утверждаю»
Директор
БОУ «Осокинская СОШ»
_____/ В.Н. Мицура
приказ №359 от 27.08.2025 г.

«Интернет вещей»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности для обучающихся 10-17 лет

Продолжительность обучения: 72 часа

Форма освоения: очная с применением дистанционных образовательных
технологий

Стартовый уровень сложности содержания

Автор-составитель:
Бакин Максим Александрович,
педагог дополнительного образования

Осокино-2025 г.

Пояснительная записка

Направленность программы- техническая.

Уровень программы – стартовый.

Возраст детей: 10-17 лет.

В современном мире быстрыми темпами развиваются нанотехнологии, электроника, автоматика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития и совершенствования компьютерных технологий и их применения человеком в повседневной жизни.

Актуальность Программы определяется стремительным развитием технологии управления объектами (вещами) через интернет. Уже стало общедоступным и повседневным запускать двигатель машины, находясь дома, отслеживать температуру в загородном доме, находясь в городской квартире за сотни километров, запускать пылесос для уборки до вашего прихода и многое другое. Современное развитие IT и влияние технологий на улучшение качества жизни в современном цифровом обществе приводит к повышению интереса у обучающихся к освоению технологии «интернет вещей» (англ. internet of things, IoT). Работа с IoT-платформами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнавать много нового и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. Программа обуславливает личностно ориентированную модель взаимодействия, развития личности ребенка, его творческого потенциала.

Новизна Программы заключается в новизне самой технологии «интернета вещей». Отличительной особенностью Программы является ее направленность на разработку и реализацию собственных проектов, реализующих технологию «интернета вещей». Уникальность Программы заключается в возможности объединить сетевые технологии, информационные технологии, технологии сбора и анализа данных и программирование в одной Программе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в развитии творческих способностей учащихся, побуждает их проявлять инициативу и умение самостоятельно мыслить и реализовывать свои замыслы, почувствовать уверенность в себе и своих силах. В Программе реализуется чередование видов деятельности практической и теоретической. Причем теоретические сведения (о свойствах тех или иных технических устройств, материалов, способах их обработки и хранения и т.д.) очень разнообразны и затрагивают такие предметы, как физика, математика, химия, биология.

Обучение по Программе предполагает использование компьютеров и программируемого контроллера совместно с различными датчиками. Важно отметить, что компьютер используется как средство удаленного управления системой; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных систем. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем, а также проектирования и создания IoT- платформ.

IoT-платформа совместно с микроконтроллером и набором датчиков позволяют учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной команды; распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения; проявлять творческий подход к решению поставленной задачи; создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Программа может быть использована при реализации проекта

Цель Программы – развитие у обучающихся инженерных компетенций через реализацию творческих проектов в процессе изучения технологии «интернет вещей».

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи Программы

- научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей»;
- научить основам электроники и схемотехники для реализации задач «интернета вещей»;
- научить проектировать IoT - устройства самостоятельно, используя полученные знания, умения и навыки.
- развивать интерес к новым технологиям;
- развивать логическое, образное, техническое мышление; способность творчески оперировать полученными знаниями;
- воспитывать мотивацию к получению новых знаний, способов деятельности.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 10-17 лет. Для успешного обучения по Программе необходимы базовые знания программирования и алгоритмизации.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 72 часа.

Формы и режим организации занятий

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа с перерывом согласно нормативным документам. Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – групповая. Количество обучающихся в группе не более 15 человек. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Формы организации учебного занятия: проектная деятельность, контекст. Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений. Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Планируемые результаты освоения Программы

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к обучению, способность довести до конца начатое дело на примере завершения учебных заданий;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретенных знаний при изучении программных средств;
- повышение уровня самооценки за счет реализованных творческих, практических заданий;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и другими возрастными группами обучающихся в процессе образовательной, проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях⁴
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату деятельности.

Метапредметные результаты:

Коммуникативные:

- уметь самостоятельно ставить и формулировать новые для себя задачи;
- уметь самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения требуемого результата;
- уметь сотрудничать и вести совместную деятельность с обучающимися в процессе деятельности;

Познавательные:

- уметь оценивать правильность решения учебно-познавательной задачи; - владеть основами самоконтроля, принятия решений;
- уметь создавать, применять, преобразовывать знаки и символы, модели и схемы при выполнении творческих, проектных работ;
- владеть основами ИКТ.

Регулятивные:

- демонстрировать умения планирования, достижения запланированных результатов, определения способов их достижения.

Предметные

- использовать основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем;
- использовать основы применения датчиков;
- использовать основы создания управляемых систем;
- программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем;
- выбирать, подключать и настраивать датчики;
- разрабатывать управляемые системы по технологии «интернет вещей».

Учебно-тематический план обучения

№	Блоки. Темы	Количество часов
		Всего
	Введение в интернет вещей	2
1	Интернет вещей	4
1.1	Знакомство с оборудованием и программным обеспечением	2
1.2	Основы программирования Arduino	2
2	Универсальный пульт	8
2.1	Подключение датчиков и исполнительных устройств. Знакомство с облачной средой разработки IoT-приложений	2
2.2	Программирование пульта. Создание графического интерфейса	2
2.3	Соревнование «Универсальный пульт»	4
3	Автомобиль	32
3.1	Сборка макета машины	4
3.2	Подключение датчиков и исполнительных устройств	4
3.3	Программирование машины	4
3.4	Создание цифрового двойника	4
3.5	Написание алгоритма взаимодействия машины с пультом	4
3.6	Создание графического интерфейса	4
3.7	Соревнование «Ралли»	4
3.8	Состязание проектов «Машины»	4
4	Светофор	30
4.1	Сборка светофора	4
4.2	Программирование светофора	4
4.3	Создание цифрового двойника	4
4.4	Написание алгоритма взаимодействия машины и светофора	4
4.5	Создание графического интерфейса	4
4.6	Комфортный умный дом	4
4.7	Сборка макета умного дома	2
Итого		72

Содержание программы

Тема: Введение в интернет вещей (2 часа)

Дидактические единицы: Правила обучения, Устав БОУ «Осокинская СОШ». Техника безопасности на учебных занятиях. Понятия технологии «Интернет вещей».

Деятельность обучающихся: Игры на приветствие. Ознакомление с Уставом образовательной организации. Повторение правил безопасности. Моделирование учебных и внеучебных ситуаций, Обсуждение плана обучения, тем программы. Просмотр обучающего видео «Умные устройства». Заполнение конспект- карты. Рефлексия.

Форма организации учебного занятия: игра, моделирование.

Образовательные продукты: конспект-карты,

Формы контроля: педагогическое наблюдение, рефлексия.

Раздел 1. Интернет вещей (4 часа)

Тема 1.1. Знакомство с оборудованием и программным обеспечением (2 часа)

Дидактические единицы: Контроллер Arduino, исполнительные устройства и датчики. Arduino IDE платформа ThingsWorx.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Планирование процесса, изучение работы контроллеров, программного обеспечения. Оформление результатов изучения в виде конспектов. Обсуждение проведенной работы, Выполнение блиц-теста. Самооценка, рефлексия,

Форма организации учебного занятия: информ-дайджест.

Образовательные продукты: учебные конспекты.

Формы контроля: тестирование, самооценка, рефлексия.

Тема 1.2. Основы программирования Arduino (2 часа)

Дидактические единицы: Контроллер Arduino, исполнительные устройства и датчики. Arduino IDE платформа ThingsWorx. Основы алгоритмизации и микроконтроллера. Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Участие в интерактивной лекции «Основы программирования Arduino». Работа на платформе Arduino, изучение правил и основ —программирования. Выполнение практических и —контрольных —заданий. Обсуждение. Оценка/ самооценка, рефлексия.

Форма организации учебного занятия: интерактивная лекция.

Образовательные продукты: выполненные задания.

Формы контроля: оценка, самооценка, рефлексия.

Раздел 2. Универсальный пульт (8 часов)

Тема 2.1. Подключение датчиков и наполнительных устройств. Знакомство облачной средой разработки IT-приложений (2 часа)

Дидактические —единицы: —датчики, —контроллер, мотор и помпа к микроконтроллеру. Платформа ThingsWorx.

Деятельность обучающихся: Вхожденне в тему занятия. Изучение правил подключения оборудования, организация получение данных с датчиков. Организация передачи управляющих команд на исполнительные устройства. Изучение интерфейса платформы, основ работы. Разработка приложений. Обсуждение, Самооценка, рефлексия.

Форма организации учебного занятия: практикум.

Образовательные продукты: учебные конспекты, разработанные приложения. Формы контроля: тестирование, самооценка, рефлексия.

Тема 2.2. Программирование пульта. Создание цифрового двойника (2 часа)

Дидактические единицы: Работа с платформами программирования, применение подписок. Написание программного кода. Платформа ThingsWorx. Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Изучение информационных материалов. участие в блиц-опросе. Работа на платформе, создание —сервисов. Демонстрация результатов, обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).

Форма организации учебного занятия: технический практикум.

Образовательные —продукты: учебные конспекты, созданные сервисы. разделы Портфолио достижений.

Формы контроля: опрос, самооценка, рефлексия.

Тема 2.3. Соревнование «Универсальный пульт» (4 часа)

Дидактические единицы: Работа с платформами программирования, применение подписок. Написание программного кода. Платформа ThingsWorx. Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Участие в соревнованиях по демонстрации универсального пульта. Выполнение конкурсных заданий. Обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).

Форма организации учебного занятия: контекст,

Образовательные продукты: разделы Портфолио достижений,

Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Раздел 3. Автомобиль (32 часа)

Тема 3.1. Сборка макета машины (4 часа)

Дидактические единицы: блочный набор конструктора.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Работа с образовательным выбором. Сборка макета по инструкции. Обсуждение. Самооценка, рефлексия.

Форма организации учебного занятия: творческий практикум.

Образовательные продукты: макет,

Формы контроля: тестирование макета, самооценка, рефлексия.

Тема 3.2. Подключение датчиков и дополнительных устройств (4 часа)

Дидактические —единицы: —датчики, —контроллер, мотор и помпа к микроконтроллеру. Платформа ThingsWorx.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Изучение правил подключения оборудования, организация получение данных с датчиков. Организация передачи управляющих команд на исполнительные устройства. Изучение интерфейса платформы, основ работы. Разработка приложений. Обсуждение, Самооценка, рефлексия.

Форма организации учебного занятия: практикум.

Образовательные продукты: учебные конспекты, разработанные приложения. Формы контроля: тестирование, самооценка, рефлексия.

Тема 3.3. Программирование машины (4 часа)

Дидактические —единицы: —датчики, —контроллер, реле, мотор и помпа к микроконтроллеру. Платформа Arduino IDE.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Изучение правил подключения оборудования, организация получение данных с датчиков. Организация передачи управляющих команд на исполнительные устройства. Создание дополнительных

сервисов. Применение подписок. Обсуждение. Самооценка, рефлексия,
Форма организации учебного занятия: практикум.
Образовательные продукты: программы-коды.
Формы контроля: тестирование программ, самооценка, рефлексия.

Тема 3.4. Создание цифрового двойника (4 часа)

Дидактические единицы: приложения для программирования
Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Командная деятельность: самостоятельная работа по созданию приложения. Демонстрация, обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).
Форма организации учебного занятия: технические состязания.
Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений.
Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 3.5. Написание алгоритма взаимодействия машины с пультом (4 часа)

Дидактические единицы: Работа с платформами программирования, применение подписок. Написание программного кода. Платформа ThingsWorx. Работа с платформами программирования, применение подписок,
Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Написание программного кода. Тестирование кода. —Обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов портфолио достижений),
Форма организации учебного занятия: соревнования.
Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений.
Формы контроля: учебные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 3.6. Создание графического интерфейса (4 часа)

Дидактические единицы: платформа ThingsWorx. —Платформа для кодирования, собранный объект.
Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Работа на платформе, создание сервисов. Работа с виджетами, использование сервисов организации данных, Обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений). Форма организации учебного занятия: воркшоп.
Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений.
Формы контроля: учебные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 3.7. Соревнования «Ралли» (4 часа)

Дидактические единицы: приложения для программирования
Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Командная деятельность: самостоятельная работа по созданию приложения. Демонстрация, обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).
Форма организации учебного занятия: технические состязания.
Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений.
Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 3.8. Состязание проектов «Машины» (4 часа)

Дидактические единицы: приложения для программирования
Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Командная деятельность: самостоятельная работа по созданию приложения. Демонстрация, обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).

Форма организации учебного занятия: технические состязания.

Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений.

Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Раздел 4. Светофор (30 часов)

Тема 4.1. Сборка светофора (4 часа)

Дидактические единицы: блочный набор конструктора.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Работа с образовательным выбором. Сборка макета по инструкции. Обсуждение. Самооценка, рефлексия.

Форма организации учебного занятия: творческий практикум.

Образовательные продукты: макет.

Формы контроля: тестирование макета, самооценка, рефлексия

Тема 4.2. Программирование светофора (4 часа)

Дидактические единицы: Платформа Arduino IDE. Платформа ThingsWorx.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Написание программного кода. работа на платформе, создание сервисов. Обсуждение. Самооценка, рефлексия,

Форма организации учебного занятия: проект.

Образовательные продукты: программы-коды.

Формы контроля: тестирование программ, самооценка, рефлексия.

Тема 4.3. Создание цифрового двойника (4 часа)

Дидактические единицы: приложения для программирования

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Командная деятельность: самостоятельная работа по созданию приложения. Демонстрация, обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).

Форма организации учебного занятия: технические состязания.

Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений.

Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 4.4. Написание алгоритма взаимодействия машины и светофора (4 часа)

Дидактические единицы: Работа с платформами программирования, применение подписок. Написание программного кода. Платформа ThingsWorx. Работа с платформами программирования, применение подписок,

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Написание программного кода. Тестирование кода. —Обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов портфолио достижений),

Форма организации учебного занятия: соревнования.

Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений.

Формы контроля: учебные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 4.5. Создание графического интерфейса (4 часа)

Дидактические единицы: платформа для кодирования, собранный объект.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия, Работа с виджетами, использование сервисов организации данных. Демонстрация выполненной работы. Обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов портфолио достижений).

Форма организации учебного занятия: мастер-класс.

Образовательные продукты: учебные конспекты, разделы Портфолио достижений.

Формы контроля: учебные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 4.6. Комфортный умный дом (4 часа)

Дидактические единицы: приложения для программирования, платформы —для кодирования.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Командная деятельность: самостоятельная работа по разработке проектных продуктов. Демонстрация продуктов. тестирование, обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).

Форма организации учебного занятия: проектная деятельность, контекст. Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений. Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Тема 4.7. Сборка макета умного дома (2 часа)

Дидактические единицы: приложения для программирования, платформы —для кодирования.

Деятельность обучающихся: Вхождение в тему занятия. Командная деятельность: самостоятельная работа по разработке проектных продуктов. Демонстрация продуктов. тестирование, обсуждение. Самооценка, рефлексия (заполнение разделов Портфолио достижений).

Форма организации учебного занятия: проектная деятельность, контекст. Образовательные продукты: программы-коды, разделы Портфолио достижений. Формы контроля: конкурсные задания, самооценка, рефлексия.

Контрольно-оценочные средства

Мониторинг образовательных результатов по программе осуществляется 3 раза в год: стартовая диагностика (начало октября), текущая диагностика (по изучение тем), итоговая диагностика (конец мая).

Текущая диагностика проводится в течение учебного года по темам программы, не предполагает фиксацию результатов в итоговых диагностических картах, проходит в виде опроса, самооценки, рефлексии, решения конструктивных и иных задач по изучение раздела, темы.

№ п/п	Вид диагностических процедур	Образовательная форма	Цель, задачи (краткая характеристика)	Объект контроля	Инструментарий
1	Промежуточные	Деятельность обучающихся	Контроль промежуточных результатов освоения программы	Оценка планируемых результатов	Педагогическое наблюдение, Выполнение практических заданий
2	Итоговый		Контроль результатов освоения программы	Оценка планируемых результатов за год	Выполнение проекта

Условия реализации программы

Раздел программы, №	Материально-техническое обеспечение	Информационно-образовательные ресурсы	Учебно-методическое обеспечение	Кадровое обеспечение
Введение в интернет вещей. Раздел 1. Интернет вещей	Набор робототехнических (10 шт.) Ноутбук ПЭВМ RAYbook SiL512 Комплект полей для соревнований по робототехнике (1 шт) Набор робототехнических (5шт.)	Обучающие видео «Безопасная работа в компьютерном классе» «Правила работы за компьютером» «Arduino и микроконтроллеры» «Уроки Arduino»	Инструкция: Техника безопасности на учебных занятиях. Инструкция: Правила безопасности работы при работе за компьютером (ноутбуком) Учебные материалы : «Arduino для начинающих»	Педагог дополнительного образования, имеющий квалификации и в области информационных технологий
Раздел 2. Универсальный пульт	- Настроенный выход для работы с платформой ThingWorx - Датчики и контроллеры, исполнительные устройства ArduinoIDE - Датчики, индикаторы	Обучающее видео: «Работа на платформе Arduino IDE» «Работа с платформой ThingWorx» «Arduino для на	Инструкция по сборке прибора	Педагог дополнительного образования, имеющий квалификации и в области информационных технологий
Раздел 3. Автомобиль	- ПК - Медиа проектор, экран (доска) - выход в сеть интернет, сетевое соединение -Стандартные офисные программы - Аудио колонки -Настроенный выход для работы с платформой ThingWorx - Датчики и контроллеры, исполнительные устройства ArduinoIDE - Датчики, индикаторы,	Обучающее видео: «Работа на платформе ArduinoIDE» «Работа с платформой ThingWorx»	Инструкция по сборке прибора	Педагог дополнительного образования, имеющий квалификации и в области информационных технологий

Раздел 4 Светофоры	- ПК - Медиа проектор, экран (доска) - выход в сеть интернет, - сетевое соединение -Стандартные офисные программы - Аудио колонки -Настроенный выход для работы с платформой ThingWorx - Датчики и контроллеры, исполнительные устройства ArduinoIDE - Датчики, индикаторы,	Обучающее видео: «Работа на платформе ArduinoIDE» «Работа с платформой ThingWorx»	Инструкция по сборке прибора	Педагог дополнительного образования, имеющий квалификации и в области информационных технологий
-------------------------------------	---	---	------------------------------	---

Список литературы и интернет- источников

Нормативно правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года. Распоряжение правительства РФ №996-р от 29 мая 2015 года
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г № 1726-р
4. Приказ Минпросвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 09.11.2018г №196)
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г №09-3242
6. Методические рекомендации Министерства образования Омской области по разработке и проведению экспертизы дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы (от 12.02.2019г)

Список литературы для педагога:

1. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей. Будущее уже здесь. – Москва: Альпина Паблишер, 2019.
2. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю., Самсонов М.Ю. Интернет вещей. – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2016.
3. Виктор Петин. Создание умного дома на базе Arduino. – Москва: ДМК Пресс, 2018.
4. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интренет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – Москва: Инфра-М, 2016.
5. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017.

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018.

Электронно-образовательные ресурсы:

1. Документация для микроконтроллера ArduinoUno [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
2. Программирование микроконтроллера ArduinoUno: [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Reference>
3. Internet of Things.ru – Российский исследовательский и консалтинговый центр: [Электронный ресурс]// URL: <http://internetofthings.ru/>