

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» (далее – Программа) имеет техническую направленность и реализуется на базовом уровне.

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р;

Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 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"

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015.

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 лично 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 «Инженерный класс в московской школе», а также при подготовке к демонстрационному экзамену по стандартам WorldSkills Russia. Одним из приоритетов Программы является подготовка к чемпионатам WorldSkills Juniors, Олимпиаде НТИ и другим федеральным конкурсам и чемпионатам, в список компетенций которых входит «Интернет вещей» и «Умный город».

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 *Обучающие:*

- 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.

Развивающие:

- развивать познавательную деятельность;
- развивать интерес к новым технологиям;
- развивать логическое, образное, техническое мышление; способность творчески оперировать полученными знаниями.

Воспитательные:

- воспитывать умение выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности;
- воспитывать усидчивость, внимательность;
- воспитывать самоорганизованность.

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 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. **Планируемые результаты освоения Программы** По итогам обучения обучающиеся будут ***знать:***

- правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем;
- основы применения датчиков;
- основы создания управляемых систем.

По итогам обучения обучающиеся будут ***уметь:***

- соблюдать правила безопасной работы;
- программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем;
- выбирать, подключать и настраивать датчики;
- разрабатывать управляемые системы по технологии «интернет вещей».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ **Учебный (тематический) план обучения**

№ п /п	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестаци и и контроля
		Всего	Тео рия	Практ ика	
I	Введение	6	2	4	
1 .1.	Правила безопасной работы	2	1	1	Беседа
1 .2.	Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами	4	1	3	Опрос
I	Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем	16	6	10	
2 .1.	Изучение сред разработки программ для платформы Arduino	6	2	4	
2 .2.	Особенности языка программирования на	4	2	2	Тестиров ание

	платформе Arduino				
.3.	2 Моделирование работы программ для контроллеров	6	2	4	Тестирование
II	Основы применения датчиков	36	9	27	
.1.	3 Типы датчиков	4	1	3	
.2.	3 Типы исполнительных механизмов	4	1	3	Тестирование
.3.	3 Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения	8	2	6	
.4.	3 Вывод и визуализация данных	4	1	3	Практическая работа
.5.	3 Практическая работа «Охранная сигнализация»	8	2	6	
.6.	3 ИК-датчики. Bluetooth- датчики. Wi-Fi датчики	8	2	6	
V	Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем	4	2	2	
.1.	4 Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталю	2	1	1	Тестирование
.2.	4 Основы создания управляемых систем освещения	2	1	1	Практическая работа
V	Выполнение итогового проект	8	-	8	
I	Защита итогового проекта	2	-	2	
	Всего	72	19	53	

Содержание учебного (тематического) плана Раздел I. Введение

Тема 1.1. Правила безопасной работы

Теория. Правила поведения в компьютерном классе. Правила безопасного труда при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой медицинской помощи при травмах и электротравмах. Правила личной и общей гигиены.

Практика. Отработка оказания первой медицинской помощи при травмах и электротравмах.

Тема 1.2. Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами

Теория. Программное и аппаратное обеспечение технических устройств. Понятие канала передачи информации, обратная связь, кодирование и т.п. Новые возможности коммуникации между несколькими системами, способными управлять друг другом. Технология «интернета вещей».

Практика. Изучение программно-аппаратных средств для реализации технологии «интернета вещей».

Раздел II. Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем

Тема 2.1. Изучение сред разработки программ для платформы Arduino

Теория. Изучение сред разработки программ для платформы Arduino. Основы построения электрической цепи. Принципы работы ШИМ.

Практика. Изучение среды программирования Arduino, установка драйверов, запуск простейших программ. Работа с макетной платой. Подключение электронных компонентов: светодиод, резистор, кнопка и др.

Тема 2.2. Особенности языка программирования на платформе Arduino

Теория. Особенности языка программирования на платформе Arduino. Способы компиляции и загрузки кода на платформу Arduino. Особенности подключения ЖК-дисплеев и светодиодных индикаторов.

Практика. Компиляция и загрузка кода на платформу Arduino.

Подключение ЖК-дисплеев и светодиодных индикаторов.

Тема 2.3. Моделирование работы программ для контроллеров

Теория. Моделирование работы программ для контроллеров. Основы представления звука в вычислительных системах. Звукогенерация при помощи широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Особенности звуковой генерации на микроконтроллерах.

Практика. Работа с микроконтроллерами.

Раздел III. Основы применения датчиков

Тема 3.1. Типы датчиков

Теория. Типы датчиков. Разновидности датчиков. Контактные, бесконтактные датчики, датчики движения, освещенности, расстояния, датчики изображения (камеры), датчики тока, напряжения, тензодатчики, интеллектуальные датчики.

Практика. Работа с датчиками.

Тема 3.2. Типы исполнительных механизмов

Теория. Типы исполнительных механизмов. Принцип работы исполнительных механизмов. Преобразование электрической энергии во вращательное перемещение выходного вала в соответствии с командными сигналами, поступающими от автоматических регулирующих и управляющих устройств и командами со щитов управления. Исполнительные механизмы в системах автоматического регулирования (датчик обратной связи – блок сигнализации положения выходного вала), режим ручного управления.

Практика. Работа с исполнительными механизмами.

Тема 3.3. Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения Теория.

Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения аналоговых и цифровых датчиков. Особенности работы с макетной платой.

Практика. Работы с макетной платой.

Тема 3.4. Вывод и визуализация данных

Теория. Простейшие методы индикации, используемые при отладке информационно-управляющих систем. Внешние прерывания на Arduino и область их применения. Сообщение с ПК посредством Serial. Способы программирования на Arduino. Особенности подключения микроконтроллера на Arduino. Различия методов написания программ для платформы Arduino.

Практика. Работа с регистрами и портами ввода-вывода.

Тема 3.5. Практическая работа «Охранная сигнализация»

Теория. Реле предельного уровня. Реле смещения. Реле проводного шлейфа. Реле беспроводного шлейфа (инфракрасный, радиолуч, ультразвук). Управление с помощью Arduino устройствами на 220В. Управление высоковольтной нагрузкой с помощью Arduino. Подача управляющих сигналов от Arduino на базу ключевых транзисторов. Управление реле включение/выключение. Выбор схем. Реле уровня жидкости. Реле уровня задымления. Реле предельной температуры («градусник», плавное, мостовое). Сигнализация открывания форточки, двери, сейфа и т.д. Сигнализация мостовая (обрыв или замыкание «шлейфа»). Реле вибрации. Реле угла наклона.

Практика. Сборка прибора и его наладка.

Тема 3.6. ИК-датчики. Bluetooth-датчики. Wi-Fi датчики

Теория. ИК-датчики, Bluetooth-датчики, Wi-Fi-датчики. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора. Аналоговый сенсор на фототранзисторе.

Практика. Подключение Bluetooth-датчика. Подключение Wi-Fi модуля. Подключение к сети интернет-платформы Arduino.

Раздел IV. Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем

Тема 4.1. Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталями

Теория. Типы устройств беспроводной передачи данных. Методы управления техническими устройствами при помощи инфракрасного луча, радиолуча, ультразвука. Виды модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino для управляющих и управляемых систем.

Практика. Рассмотрение готовых программ и примеров с применением модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino. Сборка устройств и их наладка.

Тема 4.2. Основы создания управляемых систем освещения

Теория. Рассмотрение примеров реализации дизайнерских проектов управляющих систем применительно к технологии «интернета вещей». Современные системы освещения и системы создания уюта и отопления.

Практика. Разработка управляемых систем освещения на основе светодиодов.

Раздел V. Выполнение итогового проекта

Практика. Разработка управляемой системы контроля, работающей по технологии «интернета вещей», демонстрирующей понимание изученного материала и имеющего практическую значимость в реальной жизни. Выполнение всех этапов разработки управляемой системы по технологии «умный дом».

Раздел VI. Защита итогового проекта

Практика. Защита проекта, выполненного по технологии «умный дом».

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При подведении итогов реализации Программы действует безоценочная система. Формами проверки знаний, умений и навыков обучающихся являются выполненные практические работы, тестирования, самостоятельные работы, устный опрос.

Результатом освоения Программы является создание обучающимися проектных работ, которые демонстрируют выполнение всех этапов разработки управляемой системы по технологии «умный дом».

Виды контроля

• *Входной контроль*: проверка знаний обучающихся на начальном этапе освоения Программы. Проводится в начале реализации Программы в форме опроса.

• *Текущий контроль*: отслеживание активности обучающихся в ходе выполнения практических работ.

• *Итоговый контроль*: проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы. Защита проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимися технического задания на проект, работающей системы, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения;
- законченность работы;
- соответствие выбранной тематике;
- оригинальность и качество решения;
- проект уникален, продемонстрировано творческое мышление участников;
- сложность – трудоемкость, многообразие используемых знаний;
- понимание технической части – авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
- инженерные решения – в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
- эстетичность – проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

Критерии оценки достижения планируемых результатов освоения Программы

Освоение Программы оценивается по трем уровням: высокому, среднему и низкому.

Высокий уровень освоения Программы – обучающиеся демонстрируют высокую ответственность и заинтересованность в учебно-творческой деятельности, отлично знают теоретические основы и могут применять их на практике самостоятельно.

Средний уровень освоения Программы – обучающиеся демонстрируют ответственность и заинтересованность в учебно-творческой деятельности, частично знают теорию и могут применять её на практике с помощью педагога.

Низкий уровень освоения Программы – обучающиеся демонстрируют низкий

уровень овладения материалом, не заинтересованы в учебнотворческой деятельности.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Основной формой проведения занятий являются аудиторные занятия: лекции, практические работы, защита проекта. Принцип реализации Программы: «от простого к сложному». На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу.

В течение дальнейшего обучения постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов.

Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания, с более «слабыми» обучающимися порядок выполнения работы разрабатывается вместе с педагогом.

Материально-технические условия реализации Программы

При реализации Программы используются методические пособия по технологии «интернет вещей», дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Оборудование рабочего места преподавателя:

- компьютер преподавателя;
- проектор;
- интерактивная доска;
- принтер;
- сканер.

Оборудование рабочих мест учащихся

- ПК с доступом к сети и установленным программным обеспечением: ArduinoIDE
- комплекты JuniorSkills «Умный дом».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ Список литературы, используемой при написании Программы

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., Интернет 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 рекомендуемой литературы обучающимся

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

1. Документация для микроконтроллера ArduinoUno [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno> (Дата обращения: 14.10.2020).

2. Программирование микроконтроллера ArduinoUno: [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Reference> (Дата обращения: 14.10.2020).

3. Internet of Things.ru – Российский исследовательский и консалтинговый центр: [Электронный ресурс]// URL: <http://internetofthings.ru/> (Дата обращения: 14.10.2020).