

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА
методическим советом

Протокол

от 08.06.2022 № 28

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГАОУ МО «ЦО
«Лапландия»

от 08.06.2022 № 10

Директор  С. В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Интернет вещей»**

Возраст учащихся: **13-17 лет**

Срок реализации программы: **1 года**

Авторы-составители:

Федулеев Александр Александрович,
педагог дополнительного образования
Федулеева Наталья Анатольевна,
педагог дополнительного образования

Мурманск
2022

Пояснительная записка

1. Область применения программы: может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных школах при наличии материально-технического обеспечения и соблюдении санитарных норм.

Программа служит стартовым этапом направления «Интернет вещей» для детей, которые обучаются в технопарке «Кванториум» в очно-заочной форме.

2. Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
- технического описания компетенции «Интернет вещей».

3. Целесообразность и актуальность программы обусловлена развитием конструкторских и инженерных способностей детей в сфере технического творчества. Быстро и незаметно вошли в нашу жизнь «умные» устройства, которые значительно изменили людям повседневную жизнь: в любой момент с помощью смартфона мы можем узнать прогноз погоды, купить билет в кинотеатр, пообщаться с другом, проживающим в другом городе или даже стране; навигатор проложит нам маршрут в объезд имеющихся пробок, а фитнес-браслет предоставит информацию о потраченных за день калориях.

Устройства собирают данные о параметрах системы (внешней среды, производственной системы или состоянии человека) и воздействуют на эту систему, взаимодействуя между собой. Это взаимодействие лежит в основе технологии Интернета вещей (Internet of Things – IoT), которая, как и робототехника, признана прорывной технологией, т.е. меняющей нашу жизнь и экономические процессы.

Особенностями данной программы являются:

- структурирование программы с учетом современных требований к программам дополнительного образования детей;
- очно-заочное обучение, в период заочного этапа – обучение с применением дистанционных технологий.

Последние годы Интернет вещей (Internet of Things – IoT) устойчиво развивается благодаря распространению беспроводных сетей, удешевлению процессоров и датчиков, совершенствованию способов передачи данных. Развитие технологий уже сейчас позволяет использовать различные IoT-устройства в повседневной жизни, что свидетельствует о **новизне** программы.

Одной из ключевых проблем в России является недостаточная обеспеченность квалифицированными инженерными кадрами, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Учащимся нужны образцы для подражания в любой области, в частности в инженерной деятельности, поэтому именно сейчас необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера.

Особенность данной программы заключается в том, учащийся изучает все этапы разработки систем «Интернета вещей», начиная от составления описания будущей системы и заканчивая созданием управляемой с помощью WEB приложения действующей модели «умных» устройств.

Появление различных электронных приборов упрощает и улучшает повседневную жизнь человека. Информационные технологии вызывают у учащихся интерес к техническому творчеству и разработке собственных устройств, стимулируют проявление у молодого поколения интереса к науке, технике, инициативности, творческого мышления, способности к нестандартным решениям, привлекают детей и подростков к занятиям научными изысканиями и техническим творчеством.

В настоящий момент существуют необходимость в обучении приемам работы с микроконтроллерной техникой, способствующих развитию познавательной, исследовательской и экспериментальной деятельности учащихся в области разработки и программирования электронных устройств. Основным сдерживающим фактором является недостаток знаний учащихся в области электроники и программирования микроконтроллерной техники.

Данная программа позволит научиться создавать устройства и механизмы, которые можно использовать в быту и на производстве на основе микроконтроллеров Lego и Ардуино с помощью языка программирования C (Си).

Общеобразовательная программа «Интернет вещей» **педагогически целесообразна**, т. к. обучение по данной программе способствует адаптации учащихся к постоянно меняющимся социально-экономическим условиям, подготовке к самостоятельной жизни в современном мире, профессиональному самоопределению.

Таким образом, обучение по программе способствует **эффективному** разностороннему воздействию на:

- сенсорно-перцептивную сферу – восприятие формы, величины, ориентация в пространстве,
- развитие памяти и внимания, конструкторского мышления,
- психомоторное развитие – мелкая моторика рук, общая координация движений,
- эмоционально-волевую сферу-развитие интереса к продуктивной деятельности, стремление к целенаправленным действиям.

Это, в свою очередь, положительно сказывается на развитии личности учащегося, поведении и общении, социализации его в обществе через участие в соревнованиях, выставках технического творчества разных уровней, формировании опыта совместного творчества при работе в команде. Программа направлена на осуществление ранней профессиональной ориентации школьников, формирование готовности к ответственному и осознанному выбору своей будущей профессии, ознакомление школьников с теми специальными знаниями и умениями, которые необходимы в профессиональной деятельности по компетенции «Интернет вещей»

4. Цель программы: создание условий для развития творческих, инженерных и конструкторских способностей, учащихся средствами конструирования и программирования умных электронных устройств, используя технологии «Интернета вещей».

5. Задачи программы:

Обучающие:

- дать представление о принципах построения электронных устройств на основе различных микроконтроллеров Lego EV3, Ардуино;
- познакомить с электронными компонентами, датчиками и исполнительными механизмами Lego EV3, Ардуино, SmartBricks, Bitronics;
- сформировать компетенции, связанные с разработкой электронных устройств;
- научить создавать устройства и механизмы, которые можно использовать в быту и на производстве;
- дать представление о проектировании и разработке программных продуктов и WEB приложений;
- познакомить с некоторыми программными библиотеками реализации работы с различными датчиками и исполнительными устройствами;
- научить разрабатывать «умные» вещи и управлять ими с помощью WEB приложений;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- Создать условия для развития логического мышления.
- Создать условия для развития памяти, наблюдательности и внимания.
- Создать условия для развития умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы.
- Создать условия для развития умения составлять план и следовать ему.
- Создать условия для развития умений самостоятельно осуществлять поиск информации и представлять ее в письменной и устной форме.
- Создать условия для развития коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь).
- Содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности.

Воспитательные:

- Способствовать развитию ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.
- Содействовать повышению уровня мотивации к обучению.
- Способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения.
- Способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.

6. **Программа** рассчитана на обучающихся в возрасте 13-17 лет.

7. **Уровень программы** – базовый (линия 1)

8. **Форма реализации программы** – очно-заочная.

9. **Время освоения программы** – 1 год.

10. **Форма организации занятий** – групповая. Практическая работа организована по звеньям с элементами индивидуального консультирования в рамках групповых занятий.

11. **Режим занятий:** 1 раза в неделю по 1 академическому часу (продолжительность учебного часа 45 мин.

12. **Виды учебных занятий и работ:** практические работы, беседы, лекции, конкурсы, выставки, тестирование.

13. **Ожидаемые результаты.**

Предметные результаты

Учащиеся будут иметь представление:

- о принципах построения различных систем с помощью технологий «Интернета вещей»;
- о принципах разработки программного обеспечения средствами языка программирования C (Си).

Учащиеся будут знать:

- правила безопасной работы с электронным оборудованием;

- виды основных электронных компонентов;
- основы программирования в среде Arduino IDE;
- принципы проектирования и создания электронных устройств;
- принципы использования дополнительных библиотек;
- методы передачи данных между микроконтроллерами и сервером;
- принципы разработки программного обеспечения.

Учащиеся будут уметь:

- самостоятельно проектировать и разрабатывать электронные устройства на базе микроконтроллеров Lego EV3 и Ардуино;
- находить неисправности в работе устройств;
- самостоятельно разрабатывать программное обеспечение на языке программирования C (Си);
- использовать разработанные WEB приложения для управления своими устройствами;
- представлять свой проект.

Метапредметные результаты

У учащихся будут:

- расширяться активный и пассивный словарь;
- развиваться конструкторские способности, память, внимание.

Личностные результаты

- уметь довести до завершения начатое дело;
- оказывать сотрудничество и взаимопомощь товарищам при работе в команде.

14. **Формы диагностики результатов обучения:** опрос, наблюдение, самостоятельная работа, тестирование, зачеты, выставки, конкурсы, фестивали, защита проекта.

Программа рассчитана на 72 часа (36 часов очно и 36 часов заочно).

Наполняемость группы – 15 человек.

Содержание и материал программы организовано по принципу дифференциации в соответствии с продвинутым уровнем сложности*

Условия приема учащихся:

учащиеся зачисляются в учебные группы исходя из показаний предварительной диагностики и стартовых возможностей (см. раздел «Методическое обеспечение»), а также при наличии письменного заявления родителей (законных представителей).

*Письмо Минобрнауки РФ «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) № 09-3242 от 18.11.2015г. – М., 2015.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела программы	Количество часов			Очно	Формы контроля
		теория	практика	всего	заочно	
1.	Вводное занятие. Введение в компетенцию.	1	1	2	2 – заочно	
2.	Основы мобильной робототехники на основе Lego EV3.	4	14	18	14 – заочно 4 – очно	Тестирование
3	Основы системной инженерии на основе Ардуино.	2	6	8	8 – очно	Зачет
4.	Различные варианты управления инженерными системами.	2	4	6	6 – очно	Тестирование
5.	Построение многокомпонентной инженерной системы.	4	10	14	14 – заочно	Зачет
6.	Изучение и выполнение типового конкурсного задания Junior Skills	5	15	20	8 – заочно 12 – очно	Защита проекта
7.	Особенности выполнения задания национальных чемпионатов Junior Skills	1	1	2	2 – очно	Зачет
8.	Заключительное занятие.	1	1	2	2 – очно	Конкурс проектов
	Итого	20	52	72	36 заочно 36 - очно	

Содержание учебного плана

Тема № 1. Вводное занятие (2 часа)**Теория – 1 час.**

Знакомство с группой. Ознакомление учащихся с программой «Интернет вещей», приемами и формами работы. Вводный инструктаж по ОТ, ПБ, ГО, ЧС.

Практика – 1 час.

Коммуникативные игры.

Тема № 2. Основы мобильной робототехники на основе Lego EV3 (18 часов)**Теория – 4 час.**

Основы сборки инженерных устройств (мехатроника), мобильной робототехники, программирования контроллера, взаимодействия датчиков и исполнительных устройств.

Практика – 14 час.

Конструирование и программирование приводной платформы.

Сбор и анализ данных с датчиков.

Использование пропорционального регулятора для движения робота, используя различные датчики.

Управление движением робота различными способами.

Создание робота для анализа физической нагрузки человека.

Тема № 3. Основы системной инженерии на основе Ардуино (8 часов)**Теория – 2 час.**

Знакомство с микроконтроллером Ардуино и языком программирования С (СИ) Знакомство с датчиками разных типов и способами их подключения. Использование текстового экрана LCD. Подключение Ethernet Shield и отправка данных на сервер

Практика – 6 час.

Создание и программирование электронных схем:

- «управление работой светодиода»,
- «вывод данных на дисплей LCD»,
- «управление работой светодиодной ленты»

Тема № 4. Различные варианты управления инженерными системами (6 часов)**Теория – 2 час.**

Введение в нейрофизиологию.

Знакомство с датчиками Bitronics (модуль электромиографии, электроэнцефалографии, пульса, кожной гальванической реакции, электрокардиографии). Описание выполняемых функций, правила подключения.

Практика – 4 час.

Создание и программирование электронных схем:

- «сенсор мышечной активности»,
- «сенсор мозговой активности»,
- «сенсор сердечной активности»,
- «анализ правдивости слов человека».

Тема № 5. Построение многокомпонентной инженерной системы (14 часов)

Теория – 4 час.

Знакомство с сетевыми платформами «Интернета вещей» (ThingWorx, Blynk, ThingVision). Создание основных элементов проекта.

Подключение и использование микроконтроллеров Lego и Ардуино к сетевым платформам.

Практика – 10 час.

Создание робота – мобильной метеостанции.

Использование анализа мышечной активности для управления инженерными системами

Тема № 6. Изучение и выполнение типового конкурсного задания Junior Skills (20 час.)

Теория – 5 час.

Разбор Модуля 1 (Аналитический) из задания Junor Skills.

Разбор Модуля 2 (Монтаж оборудования) из задания Junor Skills.

Разбор Модуля 3 (Программирование) из задания Junor Skills.

Подбор необходимого оборудования. Построение общей схемы проекта.

Описание узлов и деталей проекта. Правила подготовки к защите проекта.

Практика – 15 час.

Создание и программирование системы на базе технологии «Интернет вещей» на примере умного дома.

Тема № 7. Особенности выполнения задания чемпионатов Junior Skills (2 часа)

Теория – 1 час.

Правила поведения членов команды на национальных чемпионатах. Обзор системы подсчета результатов Распределение ролей и работа в команде

Практика – 1 час.

Оценка выполненных проектов. Обсуждение допущенных ошибок.

Тема № 8 Заключительное занятие (2 часа)

Теория – 1 час.

Подведение итогов работы за время обучения по программе. Рекомендации по самостоятельной работе в летние каникулы.

Практика – 1 час.

Демонстрация проектов.

Методическое обеспечение

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы обучения и воспитания.

Выбор осуществляется с учетом возможностей обучающихся, их возрастных особенностей:

перцептивные методы: передача и восприятие информации посредством органов чувств /слух, зрение/;

словесные методы: беседа, диалог педагога с обучающимися, диалог учащихся друг с другом, познавательный рассказ, объяснение, инструкция, чтение;

наглядные, иллюстративно-демонстрационные методы:

- наглядные материалы (схемы, таблицы),
- демонстрационные материалы (модели, приборы),
- демонстрационные опыты,
- видеоматериалы;

практические методы (упражнения в выполнении тех или иных способов действий с инструментами и материалами вместе с педагогом и самостоятельно, графические работы, самостоятельное выполнение практической работы, оформление папки материалов),

проектные и проектно-конструкторские методы (проектирование плана выполнения практической работы по конструированию сложных электронных устройств):

- конструирование по образцу (готовое изделие, схема, план, устройство),
- конструирование по условиям-требованиям, которым должна удовлетворять будущее изделие,
- конструирование по замыслу;

исследовательские методы (работа с приборами, техническими устройствами);

метод проблемного обучения:

- объяснение основных понятий, определений, терминов,
- самостоятельный поиск ответа учащимися на поставленную проблему,
- создание проблемных ситуаций (задания, демонстрация опыта, использование наглядности);

метод игры:

- игры развивающие, познавательные, игры на развитие памяти, внимания, глазомера,
- игры- конструкторы;

методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- индуктивные и дедуктивные (способствующие развитию логики),
- репродуктивные и проблемно-поисковые (способствующие развитию мышления),

- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (способствующие развитию организаторских качеств).

Активные формы познавательной деятельности, используемые на занятиях:

- защита самостоятельно изготовленного устройства,
- встречи со специалистами технических специальностей, изобретателями и рационализаторами,
- конкурс.

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

Педагогические технологии, которые применяются при работе с учащимися

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного обучения.	Развитие индивидуальных конструкторских способностей на пути профессионального самоопределения учащихся.
Технология развивающего обучения.	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.
Технология проблемного обучения.	Развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся.
Технология дифференцированного обучения.	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения.
Технология проектного обучения.	Создание условий, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

Технологии здоровьесберегающие.	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.
------------------------------------	--

Решение намеченных задач осуществляется разными видами деятельности:

I. Познавательная деятельность:

- усвоение учебного материала, его осмысление, запоминание, сохранение в памяти,
- развитие познавательных качеств – умение задавать вопросы, отыскивать причины явлений,
- расширение кругозора.

Результат освоения опыта – **знания**.

II. Предметно-практическая деятельность:

- формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности,
- освоение технологии работы с материалами и инструментами.

Результат освоения опыта – **мастерство**.

III. Конструкторская деятельность:

- развитие конструкторских качеств личности – конструкторского мышления, памяти, внимания;
- способствование самосовершенствованию, самовыражению и самоутверждению через оценку результатов работы и самоанализ.

Результат освоения опыта – **способности**.

IV. Эмоционально-значимая коммуникативная деятельность:

- формирование умения взаимодействовать в группе.

Результат освоения опыта – **морально-нравственные ценности**.

Занятия носят интегрированный характер, так как происходит соединение знаний из области математики, физики, технологии.

Диагностика результативности образовательного процесса

Система оценки и фиксирования результатов

Диагностика и контроль обучения

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений учащихся.

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания.

Система мониторинга разработана по видам контроля /таблица 1/.

Предварительный – оценивается изначальная готовность учащегося к освоению содержания и материала продвинутого уровня программы.

Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью /таблица 2/.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по конкретным темам в течение учебного года.

Промежуточный – осуществляется в середине учебного года с целью оценки теоретических знаний, а также практических умений и навыков по итогам полугодия /таблица 3/.

Итоговый – проводится в конце обучения и предполагает оценку теоретических знаний, практических умений и навыков, а так же конструкторских способностей в соответствии с разработанными критериями /таблица 4/.

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения /таблица 5/.

Виды контроля

Таблица 1

Виды контроля	Методы	Сроки контроля
Предварительный	Наблюдение, тестирование	сентябрь
Текущий	Зачеты по теории Практические зачеты Тесты	в течение года
Промежуточный	Опросы, практические задания, зачет	декабрь
Итоговый	Защита проектов	май

Предварительная диагностика

(оценка изначальной готовности учащегося к освоению содержания и материала продвинутого уровня программы)

Таблица 2

Наличие первоначальных умений и навыков учащихся, связанных с предстоящей деятельностью
Умение пользоваться микроконтроллерами.
Наличие навыков программирования на языке Си.
Знание электронных компонентов.
Умение пользоваться ПК.
Знакомство со справочной и периодической литературой по электронике.
Умение доводить работу до конца.

Промежуточная диагностика
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Интернет вещей ОЗШ»

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Уровень теоретических знаний и / или уровень практических умений и навыков

Форма проведения _____

№ п/п	ФИ Учащегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Средний % _____

Уровни теоретической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Уровни практической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Оценка уровней освоения программы

Таблица 4

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Оценка уровня развития учащихся: развитие мышления и восприятия в процессе	Учащийся способен найти способы построения объекта (конструкции, устройства).

		целенаправленного поиска способов построения, соединения деталей и их положения в пространстве в ходе умственных и практических действий на этапе замысла и этапе его практической реализации.	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень/ 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские	Оценка уровня развития учащихся:	Учащийся способен найти способы построения объекта

	способности.	развитие мышления и восприятия в процессе целенаправленного поиска способов построения, соединения деталей и их положения в пространстве в ходе умственных и практических действий на этапе замысла и этапе его практической реализации.	(конструкции, устройства) с минимальной помощью педагога. Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Оценка уровня развития учащихся: развитие мышления и восприятия в процессе целенаправленного поиска способов	Учащийся способен найти способы построения объекта (конструкции, устройства) только с помощью педагога. Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить

		<p>построения, соединения деталей и их положения в пространстве в ходе умственных и практических действий на этапе замысла и этапе его практической реализации.</p>	<p>объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.</p>
--	--	---	--

Сводная таблица результатов обучения
по дополнительной общеобразовательной программе
«Интернет вещей »

Таблица № 5

педагог д/о _____

год обучения _____ группа № _____

№ п/п	ФИ учащегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Конструкторские способности
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

Средний % _____

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной образовательной программы «Интернет вещей» необходимо иметь.

- на рабочих местах учащихся должны быть обеспечены уровни искусственной освещенности люминесцентными лампами при общем освещении помещений не ниже: в учебных помещениях для теоретических занятий - 300 - 500 лк; в компьютерных кабинетах - 300 - 500 лк;
- рабочие столы;
- доска демонстрационная;
- шкафы и стеллажи для хранения техники и конструкторов.

Оборудование:

1. Персональный компьютер.
2. Набор IoT _CORE «LEGO-СКАРТ» или IoT _PRO «LEGO-СКАРТ» - 4 шт.
3. Проектор.
4. Доска.

Материалы:

1. Система управления обучением для публикации учебных материалов.
2. Среда программирования Arduino IDE с установленными библиотеками для работы с датчиками и исполнительными устройствами.
3. Доступ к серверной платформе разработки систем «Интернета вещей» (например, ThingWorx, Blynс, ThingSpeak).

Список литературы для педагога

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. План мероприятий на 2015-20120 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденный Правительством РФ от 15.04.2014 № 729-р.
4. Письмо Минобрнауки РФ «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) № 09-3242 от 18.11.2015г. – М., 2015.
5. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с.
6. Матаев Г.Г. Компьютерная лаборатория. – Мурманск: МГПИ, 1998. – 292 с.
7. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001. – 416 с.
8. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
9. Дэвид Роуз. Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. – 352 с.
10. Семь российских проектов в области Интернета вещей / Rusbase — независимое издание о технологиях и бизнесе, организатор мероприятий и разработчик сервисов для предпринимателей и инвесторов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://rb.ru/list/iot-7/> (дата обращения: 4.08.2017)
11. Платформа электронного обучения Eliademy [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://eliademy.com/catalog/catalog/product/view/sku/8a6be9c4ad> (дата обращения: 4.08.2017)
12. Неизбежная IoTизация / Российский исследовательский центр Интернета вещей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://internetofthings.ru/tekhnologii/196-neizbezhnaya-iotizatsiya> (дата обращения: 4.08.2017)
13. Case Reas. Getting Started with Processing. – Sebastopol.: O'Reilly, 2010. – 195с.
14. Massimo Banzi. Getting Started with Arduino. – Sebastopol.: O'Reilly, 2008. – 118с.
15. Maria Mole. Maria Mole, an Arduino IDE for advanced developers [Электронный ресурс]/URL: <http://dalpix.com/mariamole/> (дата обращения: 4.08.2017).

Список литературы для учащихся

1. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. – М.: Баласс, 2009. – 112 с.
2. Филиппов, С.А Робототехника для детей и родителей. / С.А Филиппов,. – СПб.: Наука, 2010, – 195 с.
3. Юревич, Е. Основы робототехники: учеб. пособие. / Е. Юревич. – 2-е изд. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 203 с.
4. Петин В.В., Биняковский А.А, Практическая энциклопедия Arduino / В. Петин.. – ДМК Пресс С– Петербург, 2016. – 152 с.
5. Монк Саймон, Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами /Саймон М. Питер С– Петербург, 2017. – 272 с.

Календарный учебный график

Приложение 1 к программе «Интернет вещей»

Педагог: Федулеев А.А.

Режим проведения очных занятий: 2 учебные сессии по 18 часов. Количество часов – 36

Режим проведения заочных занятий: 1 раз в неделю по 1 часу. Количество часов – 36

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

04.11.2022, 01.01.2022-08.01.2023, 23.02.2023, 08.03.2023, 01.05.2023, 09.05.2023.

Каникулярный период:

- зимние каникулы – с 26 декабря 2022 года по 8 января 2023 года;

- летние каникулы – с 1 июня по 31 августа 2023 года.

Во время осенних, зимних и весенних каникул в объединениях занятия проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Лекция-объяснение	2	Вводное занятие. Теория: Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий. Вводный инструктаж по ОТ и ПБ Практика: Знакомство с основными понятиями компетенции «Интернет вещей». Обзор оборудования и серверных платформ.».	Робоквантум	Наблюдение
2				Объяснение	2	Модуль EV3. Программное обеспечение	Робоквантум	

				нового материала		EV3 Теория: Первичное знакомство с конструктором. Виды деталей. Виды соединений. Практика: Знакомство с модулем EV3. Подключение моторов и датчиков		Наблюдение
3				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Моторы EV3. Программирование движения робота. Теория: подключение модуля EV3 к компьютеру. Знакомство с окном приложения EV3 Практика: Конструирование приводной платформы. Блоки «Большой мотор», «Средний мотор», «Рулевое управление	Робоквантум	Групповая оценка
4				Объяснение нового материала.	2	Датчик касания. Гироскопический датчик Теория: Блок «Ожидание» Практика: Запуск программ и управление работой с помощью кнопок	Робоквантум	Наблюдение
5				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Датчик цвета EV3 Теория: Датчик цвета в режиме определения цвета. Яркость отраженного света, яркость внешнего освещения. Пропорциональный регулятор Практика: Движение по линии, используя датчик цвета	Робоквантум	Групповая оценка

6				Лекция- объяснение. Практическ ое задание.	2	Датчик в режиме определения освещенности Теория: Датчик цвета в режиме определения освещенности. Практика: Движение по линии, используя пропорциональный алгоритм	Робоквантум	Групповая оценка
7				Лекция- объяснение. Практическ ое задание.	2	Движение по линии Теория: Подбор коэффициента пропорциональности Практика: Движение по линии, используя пропорциональный алгоритм	Робоквантум	Групповая оценка
8				Лекция- объяснение. Практическ ое задание.	2	Датчик звука. Датчик магнитного поля Smart Bricks Теория: Анализ уровня шума Практика: Выполнение действий при превышении порогового значения шума, управление роботом при помощи магнита	Робоквантум	Творческая презентация
9				Самостояте льная работа.	2	Датчик температуры и влажности воздуха. Датчик компас Smart Bricks Теория: Анализ изменения температуры и влажности воздуха Практика: Движение робота и повороты, используя данные сенсоров	Робоквантум	Практическая работа
10				Самостояте льная	2	Создание робота, передвижной	Робоквантум	Практическая

				работа.		метеостанции Теория: Использование нескольких датчиков одновременно Практика: Сборка и программирование робота		работа
11				Объяснение нового материала.	2	Знакомство с микроконтроллером Arduino Теория: Знакомство с микроконтроллером Arduino и языком программирования. Практика: Мигающий светодиод	Робоквантум	Наблюдение
12				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Знакомство с датчиками разных типов и способами их подключения. Теория: Принципы работы датчиков фоторезистор и ультразвуковой дальномер. Практика: Вывод данные с датчиков в монитор порта.	Робоквантум	Самостоятельная работа
13				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Текстовый экран LCD 16x2. Теория: Подключение и вывод информации на экран. Практика: Сбор информации с нескольких датчиков с выводом на экран LCD	Робоквантум	Творческая презентация
14				Самостоятельная работа.	2	Проект «Умная остановка». Практика: создание макета умной остановки.	Робоквантум	Практическая работа
15				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Введение в нейрофизиологию. Теория: Изучение основных типов биосигналов и основных подходов к их	Робоквантум	Наблюдение

						математической обработке. Практика: Подключение сенсора мышечной активности.		
16				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Модуль пульса. Теория: способ ручного определения пульса. Практика: Вывод информации о текущем пульсе на экран LCD	Робоквантум	Наблюдение
17				Самостоятельная работа.	2	Создание носимой электроники. Теория: требования к носимой электронике, передача данных. Практика: изготовление макета носимого устройства для подсчета и демонстрации пульса.	Робоквантум	Творческая презентация
18				Объяснение нового материала.	2	Знакомство с платформой Интернета вещей на примере ThingWorx. Теория: Обзор основных понятий и концепции приложения на сервере Интернета вещей. Практика: Создание основных компонентов приложения (вещь, свойства).	Робоквантум	Наблюдение
19				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Создание машапов для вывода и изменения свойств вещи Теория: Элементы управления метка, индикатор, Практика: Создание машапа для вывода и изменения данных вещи.	Робоквантум	Практическая работа
20				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Создание машапов для вывода и изменения свойств вещи Теория: Элементы управления слайдер, переключатель. Практика: Создание машапа для вывода	Робоквантум	Практическая работа

						и изменения данных вещи.		
21				Лекция- объяснение. Практическ ое задание.	2	Подключение контроллера Arduino к сети. Теория: основные понятие и термины сетевых технологий. Практика: Передача данных на сервер Интернета вещей при помощи протокола HTTP.	Робоквантум	Наблюдение
22				Самостояте льная работа.	2	Создание передачи данных и вывод на сервере данные о пульсе. Теория: Передача данных по протоколу MQTT. Практика: Доработка макета носимого устройства для подсчета и демонстрации пульса.	Робоквантум	Практическая работа
23				Самостояте льная работа.	2	Создание передачи данных и вывод на сервере данные о пульсе. Теория: Передача данных по протоколу MQTT. Практика: Доработка макета носимого устройства для подсчета и демонстрации пульса.	Робоквантум	Практическая работа
24				Самостояте льная работа.	2	Беспроводная передача данных. Теория: Основные возможности технологии WiFi. Практика: Презентация проекта носимого устройства.	Робоквантум	Творческая презентация
25				Объяснение нового материала.	2	Разбор типового задания JuniorSkills Теория: Основные модули задания. Практика: Определение основного функционала реализуемого на объекте решения.	Робоквантум	Наблюдение
26				Лекция- объяснение.	2	Изучение состава набора «Умный дом».	Робоквантум	Наблюдение

				Практическое задание.		Теория: обзор компонентов, входящих в набор. Практика: Сборка макета.		
27				Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 1 задания Теория: Требования к оформлению аналитического отчета о системе Практика: Создания документации по проектируемой системе	Робоквантум	Практическая работа
28				Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 1 задания Теория: Требования к оформлению аналитического отчета о системе Практика: Создания документации по проектируемой системе	Робоквантум	Практическая работа
29				Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 2 задания Теория: Основные типы датчиков и исполнительных устройств. Практика: Установка датчиков и исполнительных устройств на макет дома	Робоквантум	Практическая работа
30				Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 2 задания Теория: Основные типы датчиков и исполнительных устройств. Практика: Установка датчиков и исполнительных устройств на макет дома	Робоквантум	Практическая работа
31				Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	Робоквантум	Практическая работа

32				Лекция- объяснение. Практическ ое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	Робоквантум	Практическая работа
33				Лекция- объяснение. Практическ ое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	Робоквантум	Практическая работа
34				Защита проекта	2	Подготовка к предварительной защите проекта Практика: Предварительная защита проекта	Робоквантум	Предваритель ная защита проекта
35				Лекция- объяснение. Практическ ое задание.	2	Подсчет результатов выполнения задания Теория: Критерии оценки проекта. Практика: Полная проверка работы системы и подсчет баллов	Робоквантум	Наблюдение
36				Защита проекта	2	Заключительное занятие. Подведение итогов	Робоквантум	Подведение итогов. Защита проекта

