

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Мурманской области
«Мурманский областной центр дополнительного образования
«Лапландия»»

ПРИНЯТА
методическим советом
протокол
от 21.05.2021 № 40
Председатель А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГАУДОМО
«МОЦДО «Лапландия»»
от 21.05.2021 № 630
Директор С.В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Интернет вещей. Линия 0»**

Возраст учащихся: **10 – 14 лет**
Срок реализации программы: **1 год**

Авторы - составители:
Федулеев Александр Александрович,
Рзаев Роман Александрович
педагоги дополнительного образования

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».

2. Программа составлена 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»;
- 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».

3. Целесообразность и актуальность программы обусловлена развитием конструкторских и инженерных способностей детей в сфере технического творчества. Последние годы технология «Интернет вещей» устойчиво развивается благодаря распространению беспроводных сетей, удешевлению процессоров и датчиков, совершенствованию способов передачи данных, сегодня это один из лучших способов освоить новейшие технологии учащимися, чтобы в будущем перейти на более сложный уровень разработки сложных электронных устройств что делает данную программу **актуальной** в дополнительном образовании. Отличительными особенностями данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении систем «Интернет вещей» вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: механики, информатики, электроники, робототехники, сетевых технологий. Решая реальные проблемные ситуации в проекте практическим путем в данном возрасте, учащиеся получают практический опыт работы в современном мире, становятся конкурентоспособными. После освоения данной программы учащиеся по желанию смогут перейти на следующий уровень изучения технологии «Интернет вещей» в технопарке «Кванториум».

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

5. Задачи программы.

Обучающие:

- научиться работать с инструментами и оборудованием, используемым для разработки систем «Интернет вещей»;
- научиться создавать веб-приложения для вывода информации о работе систем;
- овладеть навыками коллективной работы по созданию сложных проектов;
- научиться подключаться к источникам данных и сервисам сторонних производителей (Google Maps, Yandex карты, сервисы прогноза погоды и т.д.)

Развивающие

- развитие внимания, памяти, мышления, воображения;
- развитие моторики рук;
- активное творческое мышление,
- развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- развивать познавательную и творческую активность.

Воспитательные

- формирование дружеских отношений и умение работать в коллективе,
- воспитание самостоятельности в принятии решений,
- формирование уверенности в себе, своих силах.

6. **Программа** рассчитана на обучающихся в возрасте 10-14 лет.

7. **Форма реализации программы** – очная.

8. **Время освоения программы** – 9 месяцев

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

10. **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 академических часа (продолжительность учебного часа 45 мин.

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

12. **Ожидаемые результаты.**

предметные:

- учащиеся познакомятся с основными этапами создания систем «Интернет вещей»;
- научатся создавать простые веб-приложения для вывода информации о работе систем;
- научатся собирать простые конструкции по чертежам и схемам;
- учащиеся будут владеть предметной терминологией, ключевыми методами и приемами;
- у учащихся сформируются навыки работы в проектных технологиях, дизайн-мышления в процессе создания объекта

метапредметные:

- у учащихся сформируется представление об информационной культуре;
- у учащихся разовьется пространственное и алгоритмическое мышление;

личностные:

- у учащихся выработается умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- у учащихся разовьется образное и логическое мышление в процессе проектной деятельности;
- у учащихся сформируются коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.
- у учащихся сформируется бережное отношение к оборудованию и аккуратность в работе.
- учащиеся разовьют мелкую моторику и координацию движений рук;
- у учащихся сформируется способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве, командное мышление.

13. **Формы итоговой аттестации:** выставка, тестирование, защита проекта.

Программа рассчитана на 144 академических часа.

Наполняемость группы – 10- 12 человек.

Учебный план

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ и ПП Введение в модуль «Интернет вещей»	1	1	2	Наблюдение
2	Кейс “Передвижная метеостанция”	12	24	36	Демонстрация решений кейса
3	Кейс “Создание носимого гаджета для измерения пульса”	11	17	28	Демонстрация решений кейса
4	Кейс “Умный дом”	23	51	74	Демонстрация решений кейса
5	Заключительное занятие. Подведение итогов	2	2	4	Подведение итогов
	Итого	49	95	144	

Содержание программы

№ п/п	Тема/раздел программы	Теория	Практика	Всего	Формы аттестации/контроля
1.	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.».	1	1	2	Наблюдение
2.	Кейс “Передвижная метеостанция”				
2.1	Модуль EV3. Программное обеспечение EV3 Теория: Первичное знакомство с конструктором. Виды деталей. Виды соединений. Практика: Знакомство с модулем EV3. Подключение моторов и датчиков	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
2.2	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	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
2.3	Датчик касания. Гироскопический датчик Теория: Блок «Ожидание» Практика: Запуск программ и управление работой с помощью кнопок	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
2.4	Датчик цвета EV3 Теория:	2	10	12	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса

	<p>Датчик цвета в режиме определения цвета. Яркость отраженного света, яркость внешнего освещения.</p> <p>Пропорциональный регулятор</p> <p>Практика:</p> <p>Движение по линии, используя датчик цвета</p>				
2.5	<p>Датчик звука. Датчик магнитного поля Smart Bricks</p> <p>Теория:</p> <p>Анализ уровня шума</p> <p>Практика:</p> <p>Выполнение действий при превышении порогового значения шума, управление роботом при помощи магнита</p>	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
2.6	<p>Датчик температуры и влажности воздуха. Датчик компас Smart Bricks</p> <p>Теория:</p> <p>Анализ изменения температуры и влажности воздуха</p> <p>Практика:</p> <p>Движение робота и повороты, используя данные сенсоров</p>	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
2.7	<p>Создание робота, передвижной метеостанции</p> <p>Теория:</p> <p>Использование нескольких датчиков одновременно</p> <p>Практика:</p> <p>Сборка и программирование робота</p>		4	4	Демонстрация решений кейса
3	Кейс “Создание носимого гаджета для измерения пульса”				
3.1	<p>Знакомство с микроконтроллером Arduino</p> <p>Теория: Знакомство с микроконтроллером Arduino и языком программирования.</p> <p>Практика: Мигающий светодиод</p>	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
3.2	<p>Знакомство с датчиками разных типов и способами их подключения.</p>	1	3	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса

	Теория: Принципы работы датчиков фоторезистор и ультразвуковой дальномер. Практика: Вывод данные с датчиков в монитор порта.				
3.3	Текстовый экран LCD 16x2. Теория: Подключение и вывод информации на экран. Практика: Сбор информации с нескольких датчиков с выводом на экран LCD	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
3.4	Проект «Создание гаджетов» Практика: создание макета простого гаджета.		4	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
3.5	Введение в нейрофизиологию. Теория: Изучение основных типов биосигналов и основных подходов к их математической обработке. Практика: Подключение сенсора мышечной активности.	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
3.6	Модуль пульса. Теория: способ ручного определения пульса. Практика: Вывод информации о текущем пульсе на экран LCD	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
3.7	Создание носимой электроники. Теория: требования к носимой электронике, передача данных. Практика: изготовление макета носимого устройства для подсчета и демонстрации пульса.	2	2	4	Демонстрация решений кейса
4	Кейс “Умный дом”				
4.1	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).	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса

4.2	Создание машапов для вывода и изменения свойств вещи Теория: Элементы управления: метка, индикатор, слайдер, переключатель. Практика: Создание машапа для вывода и изменения данных вещи.	2	6	8	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.3	Подключение контроллера Arduino к сети. Теория: основные понятие и термины сетевых технологий. Практика: Передача данных на сервер Интернета вещей при помощи протокола HTTP.	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.4	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.	2	6	8	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.5	Беспроводная передача данных. Теория: Основные возможности технологии WiFi. Практика: Презентация проекта носимого устройства.		4	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.6	Разбор типового задания JuniorSkills “Умный дом” Теория: Основные модули задания. Практика: Определение основного функционала реализуемого на объекте решения.	4	4	8	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.7	Изучение состава набора «Умный дом». Теория: обзор компонентов, входящих в набор. Практика: Сборка макета.	2	2	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.8	Аналитический разбор проекта “Умный дом” Теория: Требования к оформлению аналитического отчета о системе	2	6	8	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса

	Практика: Создания документации по проектируемой системе				
4.9	Разбор электронных составляющих “Умного дома” Теория: Основные типы датчиков и исполнительных устройств. Практика: Установка датчиков и исполнительных устройств на макет дома	2	6	8	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.10	Разбор программного комплекса проекта “Умный дом” Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	4	8	12	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.11	Подготовка к предварительной защите кейсов Практика: Предварительная защита кейса		4	4	Промежуточная демонстрация этапов решения кейса
4.12	Проверка работоспособности проекта Теория: Критерии оценки проекта. Практика: Полная проверка работы системы и подсчет баллов	1	1	2	Демонстрация решений кейса
5	Заключительные занятия. Подведение итогов	2	2	4	Подведение итогов

Кейс. «Передвижная метеостанция».

Описание. Папа Вани работает в гидрометцентре и жалуется на то, что у них мало комплексов сбора информации о текущей температуре и влажности воздуха. Из-за этого их прогнозы редко сбываются. Прогноз погоды можно будет составить намного более точным, если собирать данные из разных мест и передавать собранные данные в центр обработки. Ваня решает помочь папе...

Задачи:

1 уровень. Найдите информацию о том, что такое влажность воздуха и как она измеряется? Как синоптики строят прогноз погоды, какие данные для этого используются? Кто такой синоптик? Как стать синоптиком? Найдите сайт гидрометцентра Мурманска. Какую полезную информацию можно получить с этого сайта?

2 уровень. Проанализируйте преимущества и недостатки стационарных и мобильных комплексов сбора данных о температуре и влажности воздуха. Выберите среди предложенных датчиков те, которые смогут собрать необходимую информацию. Найдите в сети Интернет схему простой мобильной платформы на базе Lego EV3. Соберите мобильную платформу и установите на нее датчики. Выполните соответствующие практические задания.

3 уровень. Напишите программу, которая будет выводить на экран данные о текущей температуре и влажности воздуха. Проверьте ее работу в разных местах, записав полученные результаты. Проанализируйте результаты и объясните разницу в результатах с разных мест.

4 уровень. Напишите программу для автоматического движения робота, без столкновения с препятствиями, которая записывает результаты нескольких измерений в файл для последующего анализа. Постройте график.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 36 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

4 занятия		16 занятий		4 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: изучение деталей конструктора Lego EV3 Mindstorms. Знакомство с датчиками и моторами. Вывод информации на экран. Создание простых программ.	Детальная проработка с кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.

8 занятий		4 занятия	
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса	
Создание конструкции мобильного робота, установка датчиков. Написание программы для движения робота. Промежуточный отчет о проделанной работе	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: виды датчиков, управление моторами, основные программные блоки, основы работы в текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.	Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Отсутствуют.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: изучение конструктора Lego EV3. Виды датчиков и сфера их применения, основные программные блоки, сбор информации с датчиков и вывод на экран, основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться аппаратно-программный комплекс в виде мобильного робота для автоматического сбора информации о температуре и влажности воздуха, которые можно использовать для улучшения прогнозов погоды.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., конструктор Lego EV3 базовый, набор датчиков SmartBricks, предустановленная программа Lego

Mindstorms EV3, текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

Список рекомендуемых источников.

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/downloads/download-software>

Кейс. «Создание носимого гаджета для измерения пульса».

Описание. Друг Семена похвастался новым фитнес браслетом, который умеет измерять пульс. Семен сказал, что может сам сделать подобное устройство, но он новичок в электронике. Надо помочь ему разработать свой носимый гаджет.

Задачи:

1 уровень. Найдите информацию о том, что такое артериальный пульс человека и как он измеряется? Как вручную определить собственный пульс? Какие существуют аппараты для автоматического измерения пульса. Измерить пульс у всех членов команды.

Как влияет состояние человека на показатель его пульса?

2 уровень. Проанализируйте преимущества и недостатки существующих аппаратов для измерения пульса. Выберите среди предложенных датчиков те, которые смогут собрать необходимую информацию. Найдите схему подключения датчика к микроконтроллеру Arduino. Соберите по схеме электронные компоненты.

3 уровень. Напишите программу, которая будет выводить на экран данные о текущем пульсе. Проверьте ее работу на разных людях, записав полученные результаты. Проанализируйте результаты и объясните разницу в результатах у разных людей.

4 уровень. Измените конструкцию и программу для того, чтобы она была автономной и ее можно было разместить на руке. Предложите идеи для уменьшения размеров устройства.

Категория кейса. Стартовый.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 28 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

4 занятия		12 занятий		4 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: изучение микроконтроллера Arduino. Знакомство с датчиками и исполнительными устройствами. Вывод информации на экран. Создание простых программ.	Детальная проработка с кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно

необходимой информации.					формулировать свои мысли.
6 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание конструкции стационарного и мобильного устройства для измерения пульса. Написание программы для получения информации с датчика. Вывод информации на экран и LCD дисплей. Промежуточный отчет о проделанной работе	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: виды датчиков, подключение микроконтроллера, основные программные конструкции, основы работы в текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.	Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Отсутствуют.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: изучение микроконтроллера Arduino. Основные типы датчиков и сфера их применения, основные программные блоки, сбор информации с датчиков и вывод на экран, основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться аппаратно-программный комплекс в виде носимого гаджета для автоматического сбора информации о пульсе, которые можно использовать для контроля физических нагрузок.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., Микроконтроллер Arduino, набор «Юный нейромоделист», LCD дисплей, индикаторы, светодиоды, предустановленная программа Arduino IDE, текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

Список рекомендуемых источников.

<http://www.bitronicslab.com/>

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Кейс. «Умный дом».

Описание. Оля увидела по телевизору сюжет о том, что через 10-15 лет строители начнут строить умные дома для всех людей. У Оли в деревне старенькая бабушка, которой тяжело вести хозяйство. Она хочет помочь своей бабушке, что бы дом мог автоматически отслеживать изменение погоды, умел автоматически включать свет и открывать двери, в случае пожара или прорыва воды, автоматически извещал о нештатной ситуации.

Задачи:

1 уровень. Найдите информацию о том, что такое «умный дом», интернет вещей. Преимущества и недостатки «умных домов». Подумайте о том, какие системы должны присутствовать в таких домах. Сделайте набросок дома и расположите в них системы сбора информации и управления. Подумайте, как повлияет массовое внедрение «умных домов» на стиль жизни людей?

2 уровень. Проанализируйте системы «умного дома», выберите среди них 5 самых необходимых. Выберите среди предложенных датчиков те, которые смогут собрать необходимую информацию. Выберите исполнительные устройства. Найдите схему подключения датчиков и исполнительных устройств. Соберите макет дома.

3 уровень. Установите датчики и исполнительные механизмы на макет дома. Напишите программу для вывода информации с датчиков на экран компьютера и ручного управления исполнительными устройствами.

4 уровень. Создайте приложение Интернета вещей для вывода информации с датчиков на сайт и ручного управления исполнительными устройствами в автоматическом режиме.

Категория кейса. Стартовый.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 72 часа.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

4 занятия		20 занятий		4 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника.	Лабораторные работы.	Hard: изучение микроконтроллера Arduino. Знакомство с датчиками и исполнительными устройствами. Вывод информации на	Детальная проработка с кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинируют

средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.		экран. Создание более сложных программ. Знакомство с сервером ThingWorx, создание приложения Интернет вещей.		ь, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.
40 занятий		4 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание конструкции стационарного и мобильного устройства для измерения пульса. Написание программы для получения информации с датчика. Вывод информации на экран и LCD дисплей. Промежуточный отчет о проделанной работе	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: виды датчиков, подключение микроконтроллера, основные программные конструкции, передача данных на сервер, работа в текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.	Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Отсутствуют.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: изучение микроконтроллера Arduino. Основные типы датчиков и сфера их

применения, основные программные блоки, сбор информации с датчиков и вывод на экран, основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться аппаратно-программный комплекс в виде носимого гаджета для автоматического сбора информации о пульсе, которые можно использовать для контроля физических нагрузок.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., Микроконтроллер Arduino, набор «СКАРТ Умный дом», предустановленная программа Arduino IDE, предустановленный сервер ThingWorx, текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

Список рекомендуемых источников.

<http://www.thingworx.com>

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (см. Приложение 1)

Ресурсное обеспечение программы.

Материально-техническое обеспечение педагогического процесса.

Для реализации дополнительной общеобразовательной программы «Введение в 3D графику» необходимо:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк),
- вентиляция в помещении,
- столы, оборудованные розетками.

Инструменты и материалы:

- Базовый набор Lego EV3 Mindstorms (1 на двух учащихся),
- Микроконтроллер Arduino (1 на двух учащихся),
- Набор различных датчиков и исполнительных устройств для подключения к Arduino,
- Макет умного дома
- Ноутбук (1 на двух учащихся).

Методическое обеспечение

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

Выбор осуществляется с учетом возможностей учащихся, их возрастных особенностей:

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

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

наглядные, иллюстративно-демонстрационные методы:

- наглядные материалы (чертежи, эскизы),
- демонстрационные материалы (модели, образцы),
- демонстрационные примеры;

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):

- изготовление изделия по образцу (готовый образец, схема, план),
- изготовление изделия по условиям-требованиям, которым должно удовлетворять будущее изделие,
- работа по замыслу;

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.

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).

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 технических 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.
Технологии здоровье сберегающие.	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.

Диагностика результативности образовательного процесса

Система оценки и фиксирования результатов

Диагностика и контроль обучения

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

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания.

Система мониторинга разработана по видам контроля /таблица 1/.

Предварительный – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года (первый год обучения). /таблица 2/

Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.

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.

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения /таблица 4/.

Виды контроля

Таблица 1

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Наблюдение.	1 месяц обучения
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Опрос	2 месяц обучения
Промежуточный	Освоение учебного материала по темам	Практическое задание	3 месяц обучения
Итоговый		Защита проекта, тест.	В конце обучения

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 образовательной программе дополнительного образования детей

Наличие первоначальных умений и навыков учащихся,
связанных с предстоящей деятельностью:

- умение пользоваться образовательными конструкторами
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Промежуточная диагностика
по образовательной программе дополнительного образования детей

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Уровень теоретических знаний и / или

Уровень практических умений и навыков

Форма проведения _____

№ п/п	ФИ учащегося	Количество %
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

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 3

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.
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.

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.

Сводная таблица результатов обучения
по образовательной программе дополнительного образования детей

Таблица № 4

педагог д/о
группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Теорети ческие знания	Практичес кие умения и навыки	Творческие способности	Воспита тельные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						

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/Freeduino. – 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. Линия 0»)

Педагог: Рзаев Р.А.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа. Количество часов – 144

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю):

04.11.2021, 31.12.2021-09.01.2022, 23.02.2022, 08.03.2022, 01-02.05.2022, 08-09.05.2022.

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 27 октября 2021 по 04 ноября 2021;
- зимние каникулы – с 26 декабря 2021 по 09 января 2022;
- весенние каникулы – с 23 марта 2022 по 01 апреля 2022;
- летние каникулы – с 01 июня 2022 по 31 августа 2022.

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.	сентябрь			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.».	каб. №211	Наблюдение
2.	сентябрь			Объяснение нового материала	2	Модуль EV3. Программное обеспечение EV3 Теория:	каб. №211	Наблюдение

						Первичное знакомство с конструктором. Виды деталей. Виды соединений. Практика: Знакомство с модулем EV3. Подключение моторов		
3.	сентябрь			Объяснение нового материала	2	Модуль EV3. Программное обеспечение EV3 Теория: Первичное знакомство с конструктором. Виды деталей. Виды соединений. Практика: Знакомство с модулем EV3. Подключение датчиков	каб. №211	Наблюдение
4.	сентябрь			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»	каб. №211	Групповая оценка
5.	сентябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Моторы EV3. Программирование движения робота. Теория: подключение модуля EV3 к компьютеру. Знакомство с окном приложения EV3 Практика: «Средний мотор», «Рулевое управление	каб. №211	Групповая оценка
6.	сентябрь			Объяснение нового материала.	2	Датчик касания. Гироскопический датчик Теория: Блок «Ожидание» Практика: Запуск программ	каб. №211	Наблюдение
7.	сентябрь			Объяснение нового материала.	2	Датчик касания. Гироскопический датчик Теория: Блок «Ожидание» Практика:	каб. №211	Наблюдение

						Управление работой с помощью кнопок блока		
8.	сентябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Датчик цвета EV3 Теория: Датчик цвета в режиме определения цвета. Практика: Движение по линии, используя датчик цвета	каб. №211	Групповая оценка
9.	октябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Датчик цвета EV3 Теория: Яркость отраженного света, яркость внешнего освещения. Пропорциональный регулятор Практика: Движение по линии, используя датчик цвета	каб. №211	Групповая оценка
10.	октябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Датчик в режиме определения освещенности Теория: Датчик цвета в режиме определения освещенности. Практика: Движение по линии, используя пропорциональный алгоритм	каб. №211	Групповая оценка
11.	октябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Датчик в режиме определения освещенности Теория: Датчик цвета в режиме определения освещенности. Практика: Движение по линии, используя пропорциональный алгоритм и два датчика	каб. №211	Групповая оценка
12.	октябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Движение по линии Теория: Подбор коэффициента пропорциональности Практика: Движение по линии, используя пропорциональный алгоритм	каб. №211	Групповая оценка
13.	октябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Движение по линии Теория: Понятие о ПИД-регуляторе Практика: Движение по линии, используя ПИД-регулятор	каб. №211	Групповая оценка

14.	октябрь			Лекция- объяснение. Практическое задание.	2	Датчик звука. Теория: Анализ уровня шума Практика: Выполнение действий при превышении порогового значения шума	каб. №211	Творческая презентация
15.	октябрь			Лекция- объяснение. Практическое задание.	2	Датчик магнитного поля Smart Bricks Теория: Использование датчика магнитного поля Практика: Управление роботом при помощи магнита	каб. №211	Творческая презентация
16.	октябрь			Самостоятель ная работа.	2	Датчик температуры и влажности воздуха. Теория: Анализ изменения температуры и влажности воздуха Практика: Движение робота и повороты, используя данные сенсоров	каб. №211	Практическая работа
17.	октябрь			Самостоятель ная работа.	2	Датчик компас Smart Bricks Теория: Использование показаний компаса Практика: Движение робота и повороты, используя данные сенсоров	каб. №211	Практическая работа
18.	ноябрь			Самостоятель ная работа.	2	Создание робота, передвижной метеостанции Теория: Использование нескольких датчиков одновременно Практика: Сборка и программирование робота	каб. №211	Практическая работа
19.	ноябрь			Самостоятель ная работа.	2	Создание робота, передвижной метеостанции Теория: Использование нескольких датчиков одновременно Практика:	каб. №211	Практическая работа

						Сборка и программирование робота		
20.	ноябрь			Объяснение нового материала.	2	Знакомство с микроконтроллером Arduino Теория: Знакомство с аппаратной частью микроконтроллера Arduino. Практика: Мигающий светодиод	каб. №211	Наблюдение
21.	ноябрь			Объяснение нового материала.	2	Знакомство с микроконтроллером Arduino Теория: Знакомство с языком программирования. Практика: Светофор	каб. №211	Наблюдение
22.	ноябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Знакомство с датчиками разных типов и способами их подключения. Теория: Принципы работы датчика света. Практика: Вывод данные с датчиков в монитор порта.	каб. №211	Самостоятельная работа
23.	ноябрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Знакомство с датчиками разных типов и способами их подключения. Теория: Принципы работы ультразвукового датчика. Практика: Вывод данные с датчиков в монитор порта.	каб. №211	Самостоятельная работа
24.	ноябрь			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	каб. №211	Творческая презентация
25.	ноябрь			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	каб. №211	Творческая презентация
26.	ноябрь			Самостоятельная работа.	2	Проект «Создание гаджетов». Практика: создание макета простого гаджета.	каб. №211	Практическая работа

27.	декабрь			Самостоятельная работа.	2	Проект «Создание гаджетов». Практика: создание макета простого гаджета.	каб. №211	Практическая работа
28.	декабрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Введение в нейрофизиологию. Теория: Изучение основных типов биосигналов и основных подходов к их математической обработке. Практика: Подключение сенсора мышечной активности.	каб. №211	Наблюдение
29.	декабрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Введение в нейрофизиологию. Теория: Изучение основных типов биосигналов и основных подходов к их математической обработке. Практика: Подключение сенсора мышечной активности.	каб. №211	Наблюдение
30.	декабрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Модуль пульса. Теория: Способ ручного определения пульса. Практика: Вывод информации о текущем пульсе на экран LCD	каб. №211	Наблюдение
31.	декабрь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Модуль пульса. Теория: Способ ручного определения пульса. Практика: Вывод информации о текущем пульсе на экран LCD	каб. №211	Наблюдение
32.	декабрь			Самостоятельная работа.	2	Создание носимой электроники. Теория: требования к носимой электронике, передача данных. Практика: изготовление макета носимого устройства для подсчета и демонстрации пульса.	каб. №211	Творческая презентация
33.	декабрь			Самостоятельная работа.	2	Создание носимой электроники. Теория: требования к носимой электронике, передача данных. Практика: изготовление макета носимого устройства для подсчета и демонстрации пульса.	каб. №211	Творческая презентация
34.	декабрь			Объяснение нового материала.	2	Знакомство с платформой Интернета вещей на примере ThingWorx.	каб. №211	Наблюдение

						Теория: Обзор основных понятий и концепции приложения на сервере Интернета вещей. Практика: Создание основных компонентов приложения (вещь).		
35.	январь			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 (свойства вещи).	каб. №211	Наблюдение
36.	январь			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.	каб. №211	Практическая работа
37.	январь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Создание машапов для вывода и изменения свойств вещи Теория: Элементы визуализации данных. Практика: Создание машапа для вывода данных вещи.	каб. №211	Практическая работа
38.	январь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Создание машапов для вывода и изменения свойств вещи Теория: Элементы управления слайдер, переключатель. Практика: Создание машапа для вывода и изменения данных вещи.	каб. №211	Практическая работа
39.	январь			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Создание машапов для вывода и изменения свойств вещи Теория: Элемент управления кнопка. Практика: Создание машапа для вывода и изменения данных вещи.	каб. №211	Практическая работа
40.	январь			Лекция-объяснение. Практическое 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.	каб. №211	Наблюдение
41.	февраль			Лекция-объяснение.	2	Подключение контроллера Arduino к сети. Теория: основные понятие и термины сетевых технологий.	каб. №211	Наблюдение

				Практическое задание.		Практика: Передача данных на сервер Интернета вещей при помощи протокола HTTP.		
42.	февраль			Самостоятельная 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.	каб. №211	Практическая работа
43.	февраль			Самостоятельная 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.	каб. №211	Практическая работа
44.	февраль			Самостоятельная 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.	каб. №211	Практическая работа
45.	февраль			Самостоятельная 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.	каб. №211	Практическая работа
46.	февраль			Самостоятельная работа.	2	Беспроводная передача данных. Теория: Основные возможности технологии WiFi. Практика: Подготовка презентации проекта носимого устройства.	каб. №211	Практическая работа
47.	февраль			Самостоятельная работа.	2	Беспроводная передача данных. Теория: Основные возможности технологии WiFi. Практика: Презентация проекта носимого устройства.	каб. №211	Творческая презентация
48.	февраль			Объяснение нового материала.	2	Разбор типового задания JuniorSkills Теория: Основные модули задания. Практика: Определение основного функционала реализуемого на объекте решения.	каб. №211	Наблюдение

49.	март			Объяснение нового материала.	2	Разбор типового задания JuniorSkills Теория: Основные модули задания. Практика: Определение основного функционала реализуемого на объекте решения.	каб. №211	Наблюдение
50.	март			Объяснение нового материала.	2	Разбор типового задания JuniorSkills Теория: Основные модули задания. Практика: Определение дополнительного функционала реализуемого на объекте решения.	каб. №211	Наблюдение
51.	март			Объяснение нового материала.	2	Разбор типового задания JuniorSkills Теория: Основные модули задания. Практика: Определение дополнительного функционала реализуемого на объекте решения.	каб. №211	Наблюдение
52.	март			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Изучение состава набора «Умный дом». Теория: обзор компонентов, входящих в набор. Практика: Сборка макета.	каб. №211	Наблюдение
53.	март			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Изучение состава набора «Умный дом». Теория: обзор компонентов, входящих в набор. Практика: Сборка макета.	каб. №211	Наблюдение
54.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 1 задания Теория: Требования к оформлению аналитического отчета о системе Практика: Создания документации по проектируемой системе	каб. №211	Практическая работа
55.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 1 задания Теория: Требования к оформлению аналитического отчета о системе Практика: Создания документации по проектируемой системе	каб. №211	Практическая работа
56.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 1 задания Теория: Требования к оформлению аналитического отчета о системе Практика: Создания документации по проектируемой системе	каб. №211	Практическая работа

57.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 1 задания Теория: Требования к оформлению аналитического отчета о системе Практика: Создания документации по проектируемой системе	каб. №211	Практическая работа
58.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 2 задания Теория: Основные типы датчиков и исполнительных устройств. Практика: Установка датчиков и исполнительных устройств на макет дома	каб. №211	Практическая работа
59.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 2 задания Теория: Основные типы датчиков и исполнительных устройств. Практика: Установка датчиков и исполнительных устройств на макет дома	каб. №211	Практическая работа
60.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 2 задания Теория: Основные типы датчиков и исполнительных устройств. Практика: Установка датчиков и исполнительных устройств на макет дома	каб. №211	Практическая работа
61.	март			Самостоятельная работа.	2	Разбор модуля 2 задания Теория: Основные типы датчиков и исполнительных устройств. Практика: Установка датчиков и исполнительных устройств на макет дома	каб. №211	Практическая работа
62.	март			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	каб. №211	Практическая работа

63.	март			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	каб. №211	Практическая работа
64.	март			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	каб. №211	Практическая работа
65.	май			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	каб. №211	Практическая работа
66.	май			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	каб. №211	Практическая работа
67.	май			Лекция-объяснение. Практическое задание.	2	Разбор модуля 3 задания Теория: Управление исполнительными устройствами. Практика: Программирование системы для передачи данных на сервер	каб. №211	Практическая работа
68.	май			Защита проекта	2	Подготовка к предварительной защите проекта Практика: подготовка к предварительной защите проекта	каб. №211	Практическая работа
69.	май			Защита проекта	2	Подготовка к предварительной защите проекта Практика: Предварительная защита проекта	каб. №211	Предварительная защита проекта

70.	май			Лекция- объяснение. Практическое задание.	2	Подсчет результатов выполнения задания Теория: Критерии оценки проекта. Практика: Полная проверка работы системы.	каб. №211	Наблюдение
71.	май			Лекция- объяснение. Практическое задание.	2	Подсчет результатов выполнения задания Теория: Критерии оценки проекта. Практика: Подсчет баллов.	каб. №211	Наблюдение
72.	май			Защита проекта	4	Заключительное занятие. Подведение итогов	каб. №211	Подведение итогов. Защита проекта