

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Средняя школа № 7»
Петропавловск-Камчатского городского округа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного образования

«Интернет вещей»

(с использованием оборудования ДТ «Кванториум»)

Уровень образования: основное общее 5-7 класс

Срок реализации: 3 года (360 часов)

г. Петропавловск-Камчатский
2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дополнительного образования «Интернет вещей» имеет техническую направленность, ориентирована на обучающихся с разносторонними интересами. Содержание программы учитывает возраст, характер и уровень образования обучающихся детей. Уровень освоения программы базовый.

Программа направлена на развитие познавательных способностей обучающихся, формирование творческого подхода в освоении современных направлений, технологий и средств цифровизации.

Актуальность программы

Окружающий мир меняется стремительно, сегодняшние школьники уверенно чувствуют себя в цифровом мире, осваивая новые смартфоны и планшеты, просторы интернета и программное обеспечение, используя облачные сервисы и доступные онлайн ресурсы. Обучающиеся с легкостью осваивают основы конструирования роботов, участвуют и занимают призовые места в соревнованиях разного уровня. Во многих школах, клубах и учреждениях дополнительного образования открылись кружки и коллективы, которые не всегда могут удовлетворить всех желающих. Конечно, эти новшества требуют больших финансовых затрат, но все равно процесс в этом направлении идет очень быстрыми темпами. В образовательные учреждения пришли роботы и квадрокоптеры, дополненная и виртуальная реальность, появились новые понятия «цифровые двойники», «цифровые следы», «туманные вычисления», пробивает себе дорогу в школу направление интернет вещей.

Многие организации научно-исследовательские институты и отдельные специалисты проводят исследования по профессиям будущего, и большинство из них пришли к выводу, что широкий спектр профессий будет связан с робототехникой и интернетом вещей. Предполагается, что более 80% специальностей будут требовать устойчивого владения цифровыми технологиями, а 65% нынешних учеников будут работать по несуществующим сегодня специальностям, например, дизайнер виртуальной реальности,

космический виртуальный гид, специалист по восстановлению экосистем, аналитик интернет вещей.

Таким образом, очень важной задачей в настоящее время является подготовка обучающихся к комфортному и безопасному образу жизни в цифровом обществе. В связи с этим для формирования адекватного представления современных детей о цифровом мире *актуальным* является знакомство с сервисом облачных технологий, виртуальной и дополненной реальностью, цифровыми двойниками и интернета вещей, в основе которого интеграция всех цифровых технологий. Немаловажным является также знакомство обучающихся с возможностями и перспективами развития этих направлений.

Как никогда *актуальной* является также организация обучения в сетевой форме, особенно при использовании проектной и исследовательской технологий. В сетевой форме обучения заложен большой образовательный потенциал, естественным образом решается весь спектр обучающих, развивающих и воспитательных задач, а также формируются различные компетенции, в том числе инженерные. Выполняя сетевой проект, в котором задействованы различные направления работы по проекту и исследованиям, обучающиеся приобретают опыт коллективной деятельности, знакомятся с иными технологиями и другим содержанием обучения. С помощью проектных и исследовательских технологий и использования потенциала сетевого сотрудничества формируется интегрированная образовательная среда, способствующая развитию и пониманию сложного поливариантного мира, где наряду с реальными объектами существуют цифровые объекты, управление которыми может осуществляться автоматически через платформу интернет вещей.

Интернет вещей – это не просто модное увлечение или технология – это иная концепция пространства, в котором объекты из аналогового и цифрового мира интегрируются в единую среду, существуют и взаимодействуют друг с другом. Но не только в этом своеобразие и отличительные особенности интернета вещей – предполагается, что в дальнейшем они будут влиять на взаимоотношения людей в цифровом обществе, и по мере развития интернета вещей изменятся

наши отношения к объектам (вещам), свойства объектов и суть самих объектов. В результате обучения по программе «Интернет вещей» обучающиеся смогут найти свое место в цифровом обществе не потеряться в нем, понять свои слабые и сильные стороны, развить свои способности и задатки, научиться адаптироваться к быстро меняющейся ситуации, учиться и переучиваться по мере необходимости, быть успешным.

Характеристика образовательной программы

Образовательная программа «Интернет вещей» имеет модульную структуру, где каждый модуль на каждом году обучения может быть модифицирован и / или изменен в зависимости от появления новых инструментов, содержания, использования новых технологий, методик и организационных форм обучения. В частности, могут быть введены дистанционные формы обучения, увеличено количество часов на специальные практики на предприятиях, могут создаваться новые проекты, развиваться или модифицироваться существующие, допускается также изменение содержания обучения в зависимости от технической и технологической базы. Совокупность модулей в программе образует логически выстроенную структуру, которая не зависит или в малой степени зависит от содержания модуля. Таким образом, модуль в данном случае функционально независимый объект программы, который может быть изменен без кардинальной перестройки всей образовательной программы.

Образовательная программа также допускает увеличение количества часов на любом году обучения за счет введения дополнительных модулей в соответствии с требованиями СанПиН и в рамках логики всей программы. Чаще всего это может происходить за счет введения новых проектов и исследовательских работ, расширения содержания существующих модулей.

Несмотря на явное преимущество использования в данной образовательной программе проектных и исследовательских технологий, обучающимся предлагается освоить программирование в среде Arduino на «репродуктивном» уровне (понимает, может воспроизвести) с возможностью дальнейшего самостоятельного освоения уровне «интерпретация» (понимает, может применить

в аналогичной ситуации). Интегрированная среда Arduino — это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования Processing и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми с разработкой программного обеспечения.

Образовательная программа «Интернет вещей» допускает различные точки входа в обучение за счет создания системы диагностического контроля на выходе каждого модуля и опорных контрольных точек (в конце 1-го и 2-го полугодия), а также заранее разработанных требований к уровню подготовки обучающихся, которые претендуют на второй и третий годы обучения без прохождения программы 1-го и / или 2-го годов обучения.

Отличительные особенности программы

Содержание и использование педагогических технологий образовательной программы «Интернет вещей» имеет все *возможности* для формирования *индивидуальных образовательных маршрутов*, в том числе за счет разных точек входа в обучение. В отличие от стандартного подхода к обучению, ориентированного, в основном, на передачу знания, модульный подход нацелен на формирование разного вида инженерных компетенций. В основе формирования инженерных компетенций лежит освоение деятельности обучающихся в соответствии с моделью «Планирование – Исследование – Проектирование – Воплощение – Управление». Освоение материала обучающимися осуществляется по дидактической спирали в соответствии с вышеприведенной моделью – от простых учебных заданий до сложных проектов.

Образовательной программой предусмотрено не просто обучение приемам, навыкам, методам и технологиям, а *формирование инженерных компетенций*: базовых, ключевых, универсальных и специальных. Была построена модель инженерных компетенций на базе коммуникативной компетенции, которая является основой для формирования всех компетенций. Инженерные компетенции позволяют обучающемуся успешно строить свою учебную

деятельность, а в дальнейшем стать конкурентоспособным, эффективно работающим специалистом, независимо от выбранной специальности.

В основу методики обучения заложена *интеграция реального и цифрового образовательного пространства* за счет использования организационных форм и средств, включающих работу обучающихся с различными материалами и инструментами. В настоящее время положено начало разработки курса для дистанционного образования обучающихся на базе платформы MOODLE с целью расширения кругозора и дифференциации обучения. В локальной сети созданы цифровые ресурсы для контроля и диагностики качества обучения. Цифровые технологии встраиваются в образовательную среду, способствуют повышению эффективности учебного процесса.

Использование сетевых форм и технологий для организации обучения. В Рабочих программах всех годов обучения введены разделы с выполнением сетевых проектов с привлечением одного или нескольких коллективов обучающихся для выполнения масштабного проекта. За счет этого осуществляются индивидуальные образовательные маршруты для отдельных обучающихся или групп обучающихся. Организация обучения с использованием сетевых форм осуществляется за счет введения в программы других коллективов – локальных сетевых партнеров – вариативных блоков с возможностью осуществления работы над проектом, как всего коллектива или отдельной творческой группы, так и привлечения одного обучающегося другого коллектива. В Рабочих программах участников коллективного сетевого проекта в одно и то же время введен раздел «Творческие проекты» (сетевой модуль). Еще одной особенностью является включение в реализацию образовательной программы внешних партнеров по сетевому взаимодействию специалистов ООО «МГБот». Эта работа осуществляется за счет проведения консультаций, как очных, так и заочных, для оказания помощи в организации учебного процесса.

Цель и задачи курса

Цель – формирование современного миропонимания, развитие инженерного мышления, творческих и конструкторских способностей при создании и исследовании моделей интернета вещей.

Задачи:

1) обучающие:

- познакомить с основными терминами и понятиями интернета вещей;
- познакомить обучающихся с идеями и подходами к созданию интернета вещей;
- начать формирование спектра инженерных компетенций: ключевые, базовые, универсальные и специальные, в том числе компетенции интернета вещей;
- познакомить с типовыми операциями при работе с датчиками, исполнительными механизмами и управляющими устройствами;
- познакомить с основами проведения технических испытаний и исследований;
- познакомить с методами и технологиями создания и выполнения проектов;
- познакомить с основами алгоритмизации на уровне составления основных базовых структур алгоритмов;
- познакомить с основами программирования в среде Ардуино на репродуктивном уровне с возможностью выхода на уровень интерпретации;
- начать развивать навыки создания и воплощения сценарии для умных вещей;

2) развивающие:

- развивать пространственное мышление за счет работы с 3D моделями.
- инициировать интерес к творчеству при создании, конструировании и испытаниях моделей умных вещей.
- формировать и развивать цифровую грамотность за счет использования информационных технологий на всех этапах проектирования умных вещей;

- формировать исследовательскую и проектную культуру при конструировании и проведении испытаний моделей;
- развивать навыки и умения работы с инструкциями и технологическими картами.
- развивать критическое мышление и способность оценивать свой и чужой труд;
- развивать стремление и способность к саморазвитию и самообразованию с использованием различных форм;
- развивать лидерские качества и совершенствовать умение работать в команде, умение организовывать свою деятельность;
- воспитывать интерес к исследовательской деятельности и проектированию, к новым достижениям науки и техники, в том числе в России;

3) воспитательные:

- воспитывать сознательное отношение к труду и творчеству;
- воспитывать эмпатию и толерантность по отношению к окружающим людям;
- воспитывать любознательность и вовлеченность в деятельность;
- инициировать желание действовать и совершать поступки;
- воспитывать самопризнание себя как личности.

Место курса

Программа будет интересна обучающимся в возрасте 10 – 14 лет, имеющим устойчивый интерес к техническому творчеству, желающим осваивать основы конструирования современных робототехнических систем и технологии интернета вещей. Наличие специальных знаний и умений не требуется.

На первый год обучения образовательной программы «Интернет вещей» принимаются все желающие школьники без отбора, как мальчики, так и девочки.

На второй год обучения принимаются школьники, которые прошли программу первого года или по результатам тестирования и / или собеседования показали уровень знаний, умений и компетенций достаточный для продолжения обучения.

На третий год обучения принимаются все желающие обучающиеся, которые освоили двухгодичную программу, и / или по результатам тестирования и собеседования показали уровень знаний, умений и компетенций достаточный для продолжения обучения.

Количество детей в группы – не более 15.

Объем и срок реализации программы – всего 360 часов:

1-й год – 30 недель, 120 часов, 2 раза в неделю по 2 часа.

2-й год – 30 недель, 120 часов, 2 раза в неделю по 2 часа.

3-й год – 30 недель, 120 часов, 2 раза в неделю по 2 часа.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс в рамках программы «Интернет вещей» направлен на изучение основ конструирования и моделирования за счет выполнения макетов умных вещей, развитие творческих способностей, логического и аналитического мышления. За счет реализации проектного исследовательского методов, обучающиеся могут выполнять работу коллективно, группами и индивидуально. Технология обучения позволяет использовать разнообразные методы: беседу, объяснение, рассказ, мозговой штурм, инструктаж и практические методы такие как: тренинги, творческие задания, проекты, исследовательские работы, а также интерактивные технологии и методы.

По степени самостоятельности мышления используются как репродуктивные, так и проблемно-поисковые методы. В основе любого задания лежит проблема, которую необходимо решить, в процессе выполнения задания используются частично-поисковые методы для поиска сведений или фактов. По мере усложнения заданий педагог использует учебную дискуссию (при выработке целей и задач), семинары (обучающего характера во время описания ожидаемого результата) и конференции (представление и защита работы). При организации контроля используются опросы (фронтальные и индивидуальные), как письменные, так устные, тестирование с использованием компьютера и без него, а также контрольные (диагностические) проекты. Широко используется система самоконтроля, когда обучающиеся привлекаются к оценке выполненных заданий

по заданным критериям и осваивают самостоятельную разработку критериев. Таким образом, формируется критическое мышление и способность осознанно подходить к оценке результатов, как своего труда, так и своих товарищей по группе.

Формируемые компетенции

Инженерное мышление – это особая информационная картина мира, миропонимание и способ мышления. Это умение видеть мир как систему, проектировать её элементы и управлять ими для пользы человечества. Исследование, проектирование, моделирование, конструирование и программирование – важнейшие методы, которые используются педагогом для формирования инженерных компетенций. В основу всех педагогических методов и технологий заложена работа с информацией, а информационные и цифровые компетенции очень важны для всех видов инженерной деятельности.

В образовательной программе «Интернет вещей» большое значение имеет формирование *коммуникативной компетенции*. Значимость формирования у будущих инженеров коммуникативной компетенции определяется увеличением в рыночных условиях потребности в профессиональной коммуникации. Коммуникативный потенциал развивается легче других за счет приобретения специальных навыков и техник.

Успешность личности в профессиональной деятельности – это правильный выбор профессии, умение сотрудничать, креативность, эмоциональный интеллект и когнитивная гибкость. Инженер выступает в качестве «посредника» между искусственным миром, который он создает, и миром естественным, который его окружает. Инженер должен уметь, с одной стороны, выстраивать коммуникации со специалистами на профессиональном языке, с другой стороны, взаимодействовать на основе неформальных отношений с семьей, друзьями и др. Причем межличностные отношения со всеми должны быть выстроены с учетом социальных, национальных, профессиональных правил, оценок, ценностей.

В основе всех актуальных для цифрового общества компетенций лежит *цифровая грамотность*. Под цифровой грамотностью понимается спектр знаний

и умений, который позволяет эффективно и безопасно использовать локальные цифровые ресурсы, цифровые технологии и интернет ресурсы. Цифровую грамотность можно рассматривать в трех аспектах: цифровое потребление, цифровые компетенции, цифровая безопасность. Цифровое потребление – это использование услуг интернета для учебы, работы и жизни: государственные услуги, средства массовой информации в интернете, облачные технологии для хранения данных и совместной работы с проектами. Цифровые компетенции – это адекватное и эффективное использование цифровых технологий: создание цифровых ресурсов, поиск информации, обработка и хранение, работы с цифровыми устройствами, а также критическое восприятие информации в интернете. Цифровая безопасность включает в себя все методы и средства для безопасной работы в сети: защита персональных данных, надежные пароли, культуру работы в сети.

Цифровая грамотность обеспечивает:

- возможность для использования дистанционного обучения детей в начальной школе (цифровые рабочие тетради);
- формирование и развитие УУД, умений работать с информацией, ориентация на «зону ближайшего развития»;
- включение школьников в коллективную проектную деятельность с использованием сетевых технологий;
- комфортное существование в цифровом мире.

В дополнительном образовании очень востребованным в настоящее время является формирование инженерных компетенций.

Инженерные компетенции – это:

- не просто набор отдельных видов компетенций, а комплекс, который представляет собой интеграцию профессиональных и личностных свойств (качеств) будущего специалиста – инженера,
- инструмент, который задает сплав желаемых свойств личности и профессиональных качеств, который определяет эффективность деятельности специалиста.

Инженерные компетенции можно разделить на четыре группы:

1) ключевые технические компетенции нацелены на формирование и развитие адаптивного мышления, которое заключается в способности разрабатывать решения в нетипичных ситуациях, понимать альтернативные варианты логики применительно к конкретной ситуации;

2) базовые технические компетенции в меньшей степени привязаны к конкретной сфере деятельности, а в большей степени характеризуют личностный потенциал человека, который зависит от сформировавшегося характера, интеллектуального потенциала, базовых знаний и умений, полученных ранее. Базовые технические компетенции формируются за счет выполнения учебных заданий и освоения теоретического материала в той степени, которая позволяет развивать устойчивые навыки и умения для самостоятельной деятельности;

3) специальные технические компетенции. В рамках данной программы формируются также конкретные технические умения и навыки работы с материалами и инструментами, схемами и чертежами. Обучающиеся овладевают компьютером на разных уровнях, учатся использованию принтеров, сканеров, графических планшетов. Они получают первоначальные навыки создания, корректировки и отладки программ, осваивают приемы проведения испытаний и исследований. В социальном плане – опыт участия в конференциях, соревнованиях, выставках, конкурсах. В группе специальных компетенций выделяется компетенция интернета вещей, формирование которой осуществляется в рамках данной программы. Основные навыки, знания и умения, характерные для этой компетенции, формируются путем освоения всех современных цифровых технологий и приобретения опыта работы за счет использования этих технологий для проектирования, моделирования, программирования и исследования интернета вещей и участия в соревнованиях;

4) универсальные технические компетенции. Эти компетенции, в основном, формируются за счет интеграции предметных областей и основаны на формировании универсальных учебных действий, развитии критического мышления, приобретении опыта работы в коллективе, малых группах и индивидуально. В процессе выполнения задач, заданий и проектов междисциплинарного характера формируются креативность, умение рассуждать и

принимать решения. В данной образовательной программе большое внимание уделяется формированию когнитивной гибкости, которая заключается в применении на практике креативного подхода к решению задач разного уровня сложности.

Ежегодно происходит формирование, в основном, какого-то одного вида компетенций наряду с развитием освоенных ранее. Особенность реализации компетентного подхода в данном контексте заключается в том, что на всех годах обучения происходит формирование и развитие информационной, цифровой, коммуникативной и проектно-исследовательской компетенций, как основы для компетенции интернета вещей.

Инженерные компетенции в дополнительном образовании школьников играют очень важную роль, так как позволяют реализовать опережающие функции науки по отношению к существующей практике обучения. Инженерные компетенции позволяют обучающемуся успешно строить свою учебную деятельность, а в дальнейшем стать конкурентоспособным, эффективно работающим специалистом, независимо от выбранной специальности.

Формирование инженерных компетенций осуществляется по уровням в соответствии с возрастными особенностями: начальная школа (1-4 классы), основная школа (5-9 классы), старшая школа (10, 11 классы), а также с учетом непрерывности и преемственности образования «школа-вуз» за счет сетевого взаимодействия с партнерами – профильными вузами и предприятиями.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты

Обучающиеся смогут:

- понять важность ежедневного труда, ответственность за результат, стремиться к внесению творческих предложений для реализации идеи, проекта и исследования;
- попробовать себя в разных ролях (в роли руководителя, организатора, исполнителя, эксперта) и осознать важность освоения всех ролей№
- понять ценность интеллектуального труда, приложить свои силы в проведении исследования, находить сведения о новых открытиях, делиться со сверстниками информацией№
- понять чувства других людей, находить компромиссы в случае конфликтных ситуаций, научатся управлять своими эмоциями, уважать чужое мнение, отстаивать и обосновывать свои позиции;
- проявлять инициативу при выполнении проектов, творческих заданий и исследовательских работ, быть настойчивыми в достижении цели и получении правильных результатов;
- занимать активную позицию в любой форме деятельности и на любом этапе, принимать решения и нести ответственность за последствия;
- научатся управлять собой, своими поступками и будут проявлять интерес к самоусовершенствованию, участию в конкурсах, конференциях и олимпиадах, стремиться к высоким результатам.

Метапредметные результаты

Обучающие смогут:

- понять особенности конструирования 3D моделей, принципы сборки макетов и научиться использовать простые инструменты для работы с макетами;
- вносить предложения для усовершенствования моделей умных вещей и сценариев для них;

- применять цифровые технологии для создания, конструирования умных вещей и проведения исследования, а также применять программные средства для различных этапов работы;

- понять и применять на практике основные методы проектной деятельности, самостоятельно и / или с помощью педагога / учителя;

- освоить основные этапы проведения исследований, понять, как строить гипотезу и определять цель исследования и в соответствии с этим выстроить план работы;

- освоить методы и приемы оценки проектов и исследовательских работ своей и чужой деятельности по заранее составленным критериям и научиться формулировать свои критерии для оценки работы и деятельности;

- развить навыки программирования в визуально-блочной среде программирования;

- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;

- освоить приемы и методы самостоятельного освоения нового материала.

Предметные результаты

Обучающиеся смогут:

- понять смысл интернета вещей, назначение и применение, приводить примеры из разных областей, понимать перспективы развития;

- объяснять, задавать вопросы и участвовать в дискуссии, описывать проекты с грамотным использованием терминологии;

- использовать полученные знания и умения для создания, проведения исследования и испытаний, сборки макетов умных вещей;

- освоить основные приемы и методы работы с датчиками, исполнительными механизмами и контроллером;

- освоить технологию сборки умных вещей и самостоятельно и / или с помощью педагога / учителя проводить испытания;

- научиться основам разработки алгоритмов для создания сценариев функционирования умных вещей;

- познакомиться с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе платформы Ардуино.

- выполнять задания по инструкциям и технологическим картам;

- самостоятельно или с помощью педагога разрабатывать инструкции и технологические карты.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Для реализации образовательной программы используется оборудование, полученное в рамках ДТ «Кванториум».

1. Интерактивная панель

Размер диагонали: 75 дюймов;

Разрешение экрана по горизонтали: 3840 пикселей;

Разрешение экрана по вертикали: 2160 пикселей;

Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц): да;

Наличие встроенной акустической системы: да;

Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Windows: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС MacOS: да;

Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС iOS: да;

Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Android: да;

Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал:

- создание многостраничных учебных занятий с использованием медиаконтента различных форматов,
- создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений,
- распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки),
- наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий.

Встроенные функции:

- генератор случайных чисел,
- калькулятор,
- экранная клавиатура,
- таймер,
- редактор математических формул.

Электронные математические инструменты:

- циркуль,
- угольник,
- линейка,
- транспортир.

Режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками: наличие.

Импорт файлов форматов: PDF, PPT, PPTX

2. Ноутбук

Процессор Intel Core i5

Оперативная память 2 слота DDR4 SO-DIMM

Поддержка до 32 ГБ DDR4 3200 МГц

Видеоконтроллер Intel Iris Plus Graphics (встроен в процессор)

Экран 15.6" (1920x1080)

Звуковая система Интегрированный HD-кодек, Встроенные динамики,
Встроенный микрофон

Накопители информации Поддержка 1 устройства M.2 SATA/PCI-E,
Картридер

Сетевой контроллер 1 x 10/100/1000 Мбит/с Gigabit Ethernet

Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth

3. Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT.

В состав набора должен входить:

- комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели мобильного робота с захватным устройством;
- комплект конструктивных элементов для сборки модели «умного» здания;
- привод постоянного тока с датчиком положения,
- сервопривод большой,
- сервопривод малый,
- камера,
- программируемый контроллер

- комплект интеллектуальных сенсорных устройств.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Первый год обучения

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Компьютерные сети и системы	4	2	2	Собеседование.
2	Облачные технологии и сервисы	14	4	10	Тестирование
3	Интернет вещей: основные возможности	26	8	18	Практическое тестирование
4	Интернет вещей для умного города (сетевой модуль)	64	20	44	Практическая работа, защита проекта.
5	Целевые практики (сетевой модуль)	10	2	8	Подготовка презентации
6	Итоговое занятие	2		2	Практическая работа
	Итого:	120	36	84	

Раздел 1. Компьютерные сети и системы (4 часа)

Теория: назначение компьютерных сетей. Виды и типы компьютерных сетей. Локальные, глобальные сети, муниципальные. Особенности и краткая характеристика. Краткие сведения о топологии сетей. Сеть интернет, ее назначение, особенности и принцип работы. Структура глобальной компьютерной сети интернет. Поиск информации в интернете.

Практика: поиск информации в сети Интернет. Творческое задание или проект по подбору материалов по структуре и характеристике разных видов сетей. Критерии оценки проекта.

Контроль: представление и защита проекта. Обсуждение достоинств и недостатков проекта. Перспективы развития.

Раздел 2. Облачные технологии и сервисы (14 часов)

Теория: облачные технологии. Большие данные. Как устроено облако. Назначение облачных сервисов. Виды облачных сервисов. Как пользователь может использовать облачные ресурсы и технологии. Как выбрать облаков и зарегистрироваться в нем. Публичное, частное, общественное и гибридное

облако, отличия и особенности. Какие данные обрабатываются в облаке. Использование облачных сервисов в интернете вещей.

Практика: практические задания на работу с различными датчиками, исполнительными устройствами и контроллером. Сборка систем для изучения принципов работы электронных элементов для создания умных систем. Реализация командно-коллективного проекта по теме «Использование облачных сервисов и технологий в разных областях науки, техники и в быту».

Контроль: презентация творческих работ обучающихся. Сложные и простые проблемы, перспективы.

Раздел 3. Интернет вещей: основные возможности (26 часов)

Теория: особенности умных вещей. Характеристика умных вещей на основе анализа примеров. Основная задача интернета вещей. Структура интернета вещей. Что представляет собой умная вещь. Платформы интернета вещей. Состав платформы интернет вещей. Программное обеспечение. Оборудование. Возможности платформы интернета вещей. Платформа Blynk, назначение и особенности. Использование платформ интернета вещей. Протоколы. Назначение. Протокол Wi-Fi. Стандарты передачи данных.

Практика: задания и упражнения по работе с датчиками, таймером и другими. Выполнение заданий в цифровом практикуме на работу с датчиками. Практическое освоение набора «Стартовый». Выполнение исследования «Измерение температуры воздуха». Разработка проекта «Беспроводная связь: принципы работы, назначение и использование».

Контроль: представление и защита творческих работ и проектов. Выступления на конференциях, участие в соревнованиях.

Раздел 4. Интернет вещей для умного города (64 часа)

Теория: умные города. Цель проектов «Умный город». Какие задачи решаются в проекте «Умный город». Умное сельское хозяйство для города. История. IoT для сити-фермерства. Цифровые технологии и IoT в фермерстве. Платформа интернет вещей для умных теплиц. Особенности макета «Умная теплица». Характеристика систем «умной» теплицы: освещение, климат-

контроль, автополив растений. Назначение и особенности использования интернета вещей для «умной» теплицы.

Практика: работа с датчиками для «умной» теплицы, создание систем макета, проведение исследований систем «умной» теплицы. Особенности программирования контроллера для управления объектами «умной» теплицы. Сборка макета «умная» теплица. Проведение исследований. Особенности посадки и размещения растений в макете. Проведение исследований по выращиванию растений (совместно с сетевыми партнерами). Настройка дистанционного управления умной теплицей через платформу интернета вещей.

Контроль: подготовка и представление макета «Умная теплица», отчеты по выполнению работы разных групп обучающихся. Обсуждение достоинств и недостатков, перспективы развития проекта в форме «круглого стола» с приглашением экспертов. Представление материалов по проведению исследований в двух направлениях: технический и технологический аспект, агротехнический и биологический.

Раздел 5. Целевые практики (10 часов)

Теория: повторение и обобщение материала по теме «Интернет вещей». Беседа по теме «Проблемы и перспективы развития интернета вещей».

Практика: практическое занятие с экскурсией на предприятие ПАО «Камчатскэнерго». Круглый стол с обсуждением итогов по экскурсии.

Контроль: круглый стол по теме: «Обсуждение роли интернета вещей в умной среде». Перспективы развития, особенности, достоинства. Проблемы развития умных городов.

Раздел 6. Итоговое занятие (2 часа)

Практика: презентация проектов, выполненных за год. Обсуждение проблем и перспективы на следующий учебный год.

Второй год обучения

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Цифровые технологии	4	1	3	Тестирование
2	Цифровые технологии для умных объектов	8	2	6	Тестирование. Контрольное практическое задание
№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
4	Человек в системе умных вещей	10	2	8	Практическое тестирование. Защита проекта
5	Интернет вещей для умного дома (сетевой модуль)	25	5	20	Практическая работа, Тестирование Защита проекта.
6	Безопасный умный дом (сетевой модуль)	27	6	21	Подготовка презентации. Защита проекта
7	Целевые практики (сетевой модуль)	10	2	8	Подготовка презентации. Отчет по практике.
8	Итоговое занятие	2		2	Практическая работа
	Итого:	120	28	92	

Раздел 1. Вводное занятие. Цифровые технологии (4 часа)

Теория: цифровая технология – как совокупность методов работы с цифровыми объектами. Виды цифровых объектов. Мультимедиа. Мультимедийные объекты. Электронные таблицы. Назначение. Объекты электронной таблицы. Правила автоматического заполнения ячеек. Простейшие формулы. Построение графиков и диаграмм.

Практика: выполнение творческих и учебных заданий с использованием возможностей текстового и графического редакторов и электронных таблиц.

Контроль: контрольное задание на создание сложного документа с использованием текстового и графического редактора и вставкой объектов, созданных в электронных таблицах.

Раздел 2. Цифровые технологии для умных объектов (8 часов)

Теория: какие изменения привнесли цифровые технологии в жизнь человека. Использование цифровых технологий для различных направлений

развития городской инфраструктуры с использованием платформы интернета вещей.

Практика: коллективный информационный проект «Создаем виртуальный умный дом». Формулировка проблемы – целеполагание – актуальность – разработка основных этапов проекта – организация выполнения – варианты использования – описание продукта проекта – варианты размещения проекта, выработка критериев оценки продукта проекта.

Контроль: презентация проекта. Обсуждение достоинств и недостатков проекта с учетом критериев оценки.

Раздел 3. Основы программирования в среде Ардуино (34 часа)

Теория: языки программирования. Классификация. Назначение. Микроконтроллеры для умных вещей. Контроллер Ардуино. Структура и состав Ардуино. Алгоритмизация. Базовые структуры алгоритмов. Реализация алгоритмов в среде Ардуино: линейные алгоритмы, алгоритмы ветвления, циклические. Пользовательские функции в Ардуино. Программирование микроконтроллеров на языке Ардуино IDE. Программирование датчиков, кнопок и цифровых индикаторов.

Практика: создание программ-скетчей на языке программирования Ардуино IDE с использованием простейших вариантов, включая использование готовых скетчей. Отладка программ.

Контроль: контрольная работа на программирование контроллера, включая отладку программ и использование готовых скетчей.

Раздел 4. Человек в мире умных вещей (10 часов)

Теория: что такое умные вещи. Признаки и примеры умных вещей. Смартфон, планшет, компьютер. Основные этапы создания проекта умного дома. Стандартные системы в доме для автоматизации: освещение, климат-контроль, мультимедиа, домашний кинотеатр, система безопасности, система управления. Как появление умных вещей преобразило быт человека. Важные правила поведения человека в условиях цифрового мира.

Практика: исследование возможностей умных приложений: Транспорт, Навигатор, Такси и др. Возможности умных часов — исследование (по

имеющимся реальным часам или браслетам, либо по интернет контенту). Исследовательский проект: «Виды управления: ручное, автоматизированное и автоматическое».

Контроль: презентация исследовательского проекта «Виды управления: ручное, автоматизированное и автоматическое». Обсуждение. Достоинства и недостатки проекта, перспективы развития.

Раздел 5. Интернет вещей для умного дома (25 часов)

Теория: интернет вещей для управления умными объектами. История умных объектов. Умные вещи в квартире и умные вещи для персонального использования: умные часы, умный браслет, умные приложения в смартфоне. Яндекс-приложения для управления умными вещами. Макет «Умный дом». Основные зоны и системы умного дома: освещение, климат-контроль, оповещение, охрана, контроль входа и другие. Контрольная панель. Управление умным домом. Сценарии, что это такое и для чего они нужны. Возможности Яндекс и Google для управления умным домом и его объектами дистанционно.

Практика: подготовка исследовательского проекта по теме «История умных вещей». Знакомство с комплектом макета «Умный Дом». Основные блоки, детали и узлы. Задания на подключение всех систем к контрольной панели. Разработка сценариев на примере стандартных, создание своего сценария для проекта. Настройка контрольной панели для управления умным домом дистанционно.

Контроль: демонстрация возможностей умного дома. Управление сценариями. Проблемы при создании умного дома, их решение. Перспективы развития проекта

Раздел 6. Безопасный умный дом (27 часов)

Теория: бытовая безопасность. Виды бытовой безопасности. Приборы и устройства для предотвращения несчастных случаев от электроприборов. Приборы и устройства для защиты от утечек воды и газа в доме. Основные правила защиты. Способы защиты от незаконного проникновения в дом. Как проектировать объекты на территории вокруг умного дома. Определение зон на территории. Исполнительные устройства. Использование цифровых технологий для создания умного освещения территории.

Практика: разработка сценариев и создание модели (схемы). Реализация проекта «Организация безопасности в умном доме». Аварийное электропитание. Реализация проекта «Анализатор воздуха». Реализация проекта «Антивор», сборка, эксперименты, доводка. Работа с датчиками. Программирование контроллера. Разработка эскиза проекта территории с определением основных зон и объектов. Создание системы умного освещения территории. Создание объектов зоны отдыха (умный фонтан, умные фонари, подсветка и пр.), а также малых архитектурных форм (скамеек, кресел, декоративных ваз и пр.) с использованием 3D принтера и 3D ручек. Подготовка цифровых копий для реализации на 3D принтере. Изготовление частей гаража, подсобного помещения и пр. Ограда вокруг дома, ворота, зонтики, качели и пр. Подготовка и прокладка системы освещения. Программирование контроллера с использованием скетчей. Сборка и монтаж объектов «умного» дома.

Контроль: презентация проекта «Умный дом» с системами безопасности и ландшафтным проектом вокруг дома. Оценка проекта, перспективы развития.

Раздел 7. Целевые практики (10 часов)

Теория: этапы промышленной революции. Индустрия 4.0. Основные черты и признаки. Характеристика этапов. Индустрия 4.0. Особенности умных предприятий. Рассмотрение примеров. Подготовка к круглому столу по теме «Индустрия 4.0. Инженерные компетенции. Какие компетенции необходимы для профессии инженера. Характеристика профессиональных компетенций инженера робототехника и специалиста интернета вещей.

Практика: экскурсия на предприятие по изготовлению электронных компонентов.

Раздел 8. Итоговое занятие (2 часа)

Практика: презентация всех проектов. Обсуждение перспективы развития проектов. План на следующий учебный год.

Третий год обучения

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие: Цифровые мультимедиа технологии	6	2	4	Тестирование
2	Интернет вещей для умного города	42	12	30	Тестирование. Контрольное практическое задание.
3	Умный дом как объект системы умный город (сетевой модуль)	48	16	32	Представление и защита проектов. Дистанционное тестирование. Тестирование. Контрольная практическая работа
№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
5	Целевые практики (Сетевой модуль)	8	2	6	Подготовка презентации. Отчет по практике.
6	Итоговое занятие	2		2	Практическая работа
	Итого:	120	36	84	

Раздел 1. Вводное занятие. Цифровые мультимедиа технологии (4 часа)

Теория: основные сведения об использовании цифровых технологий для представления проектов и творческих работ. Особенности представления проектов с использованием технологий мультимедиа.. Основные возможности программ для подготовки мультимедийных презентаций, видео- и фотоотчетов. Правила и технологии обработки мультимедийных объектов.

Практика: подготовка сообщений по теме «Цифровые мультимедийные технологии для представления проектов». Создание презентации «Цифровые мультимедийные технологии для представления проектов»

Контроль: представление презентаций. Регламентированная дискуссия.

Раздел 2. Интернет вещей для умного города (30 часов)

Теория: городская инфраструктура. Основные городские объекты, зоны и системы. Краткая характеристика умных объектов. Умные мосты: оборудование, оснащение, основные возможности. Умный светофор. Использование IoT для управления умным светофором. Городская программа «Умный городской транспорт». Управление транспортными потоками. Объекты и зоны использования платформ интернет вещей для управления транспортными

потоками. Особенности проектирования умных мостов. Основные возможности. Особенности городских парковок. Проблемы создания умных парковок.

Практика: цифровой проект «Умные вещи вокруг нас». Создание проектов: «Умный светофор», «Умная парковка», «Умные мосты», «Умный фонтан». Создание сценариев. Отладка и настройка приложения платформы Blynk для дистанционного управления.

Контроль: презентация проектов и включение проектов в систему «Умные городские объекты». Обсуждение перспектив.

Раздел 3. Умный дом как объект системы умный город (32 часа)

Теория: обсуждение совместного проекта «Умные объекты и ландшафтный дизайн». Организация взаимодействия творческих групп. Описание основных объектов: умный гараж, умное уличное освещение, умные ворота, умная теплица, контроль доступа на территорию. Краткие сведения о подготовке чертежа в 3D программе для последующей работы по выполнению подставки на лазерном станке. Особенности разработки системы управления умными зонами и другими объектами на территории. Основы технологии разработки сценариев для умного дома. Стандартные варианты. Пользовательские варианты. Варианты и технология выполнения проекта по созданию декоративных элементов: ограждение, водная поверхность, вазы, скамейки и другие элементы.

Практика: создание проектов: описание идеи – изучение особенностей – выбор объектов (зон) – ожидаемые результаты. Проект «Умный дом моей мечты». Создание проектов: «Умный гараж», «Умный школьный стадион». Создание систем: освещения, автополива, безопасности. Создание дополненной реальности для проекта «Умные городские объекты» в виде QR-кодов.

Контроль: презентация проектов, включение в проект «Умные городские объекты». Обсуждение перспектив развития.

Раздел 4. Реальный проект «Школьная метеостанция» (14 часов)

Теория: метеостанция. Какие задачи решает умная метеостанция. Метеостанции. Основное название, возможности. Оборудование метеостанции. Какие задачи может решать школьная метеостанция. Прогноз погоды.

Практика: настройка оборудования и программирование контроллера. Проверка работоспособности метеостанции. Устранение недостатков.

Контроль: презентация проекта. Перспективы развития и включение в проект «Умные городские объекты».

Раздел 5. Целевые практики (8 часов)

Теория: промышленная робототехника. Основные направления. Характеристика. Мастер-класс «Основы программирования контроллеров». Экскурсия в ПАО «Камчатскэнерго». Интернет вещей для безопасности человека. Информационная безопасность».

Практика: мастер-класс «Основы программирования контроллеров». Экскурсия ПАО «Камчатскэнерго». Мастер-класс «Основы программирования контроллеров». Экскурсия ПАО «Камчатскэнерго» и круглый стол со специалистами по обсуждению современного состояния и перспектив развития промышленной робототехники. Знакомство с профессиями интернета вещей.

Контроль: регламентированная дискуссия по теме «Интернет вещей».

Раздел 6. Итоговое занятие. (2 часа)

Практика: презентация проект «Умные городские объекты».

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Для определения результатов освоения образовательной программы разработана система диагностического контроля, который предусматривает проверку уровня подготовки обучающихся на всех этапах.

Входной контроль

Цель входного контроля обучающихся первого года обучения – оценка общего уровня подготовки каждого ребенка и группы в целом. Для обучающихся второго и третьего года обучения – проверка остаточных знаний и умений. Для входного контроля используется анкетирование, в котором предусмотрены три части: практическая, теоретическая, мотивационная.

Результаты входного тестирования используются для вывода о целесообразности редактирования планирования в части изменения количества часов и/или введения дополнительных занятий для корректировки знаний и умений. Для оценивания используется многобалльная система (максимум 30 баллов).

Промежуточный контроль

Промежуточный контроль осуществляется 2 раза в год (в конце 1-го полугодия и в конце 2-го полугодия). Для оценивания качества подготовки используются специальные проекты индивидуального характера, которые направлены на выявление степени и уровня подготовки в рамках данной образовательной программы за конкретный период времени.

Основным отличием таких проектов является строго отведенное время для его выполнения (2x40 мин.), конкретная нацеленность на проверку требований к освоению содержания программы, четко разработанные критерии оценивания работы с градацией (выделением) уровней по степени достижения результатов.

Для оценивания используется многобалльная система оценивания (25 баллов и более) с выделением уровней достижений: «элементарный» (может отсутствовать), «низкий», «средний», «высокий». Уровни определяются таким образом: 85% полученных баллов и более – «высокий», 65-84% – «средний», менее 65% – «низкий». «Элементарный» уровень (не освоил программу) может

быть введен, если есть такая необходимость, выбор максимального порога для «элементарного» уровня может быть определен самим педагогом и рассчитан в пределах менее 30% или 20%. Данные промежуточного контроля (результаты 2-х диагностических проектов за 1-е и 2-е полугодие), оценивается педагогом;

Индивидуальные личностные достижения в освоении образовательной программы измеряются в баллах (от 1 до 3), начисляются за активность, инициативность, оригинальные решения, творчество, ответственность. Распределение баллов: «не всегда», «чаще всего», «всегда». Оценивается обучающимися (самоконтроль) коллектива в результате анкетирования и суммируется с остальными баллами.

Результаты участия в развивающих мероприятиях: конкурсах, конференциях и олимпиадах разных уровней (используется начисление баллов за участие и занятые места), оценивается педагогом. Оценки примерно такие: 1 балл – «участие», 3 балла – «диплом/грамота/звание лауреата 3 степени», 4 балла – «диплом/грамота/звание лауреата 2 степени»; 5 баллов - «диплом/грамота/звание лауреата 1 степени». Для градации по важности («внутренний», «районный», «городской», «всероссийский», «международный») можно использовать коэффициенты, соответственно 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5.

Таким образом, результатом общей оценки уровня освоения программы является общая сумма баллов, полученная путем сложения оценок по трем показателям. Максимальная оценка – 20 (1-е полугодие) + 20 (2-е полугодие) + 15 (личностные результаты) + баллы за участие в дополнительных мероприятиях (зависят от количества дипломов, важности мероприятия). Третий показатель в итоговом тестировании может отсутствовать или рассчитываться по упрощенной форме.

Оценивание проектов

В образовательной программе «Интернет вещей» одной из задач является формирование критического мышления. На протяжении 3-х лет обучающиеся могут овладеть приемами и методами оценивания результатов работы, как своей деятельности, так и своих товарищей. Знакомство с процессом оценивания происходит в несколько этапов.

На первом году обучения во втором полугодии экспертиза детских проектов осуществляется педагогом с привлечением обучающихся, которые могут высказывать свое мнение относительно сильных и слабых сторон проекта, а также по предложенным критериям оценить работу в баллах. Педагог может привлечь детей к оценке проекта по отдельным наиболее простым критериям, например, по соответствию теме. При этом педагог инструктирует, на что надо обратить внимание, сколько баллов максимально можно получить.

На втором году обязательным является участие в оценивании проекта по трем-четырем критериям. Педагог подробно комментирует каждый критерий, знакомит с особенностями оценивания. Во втором полугодии обучающиеся принимают участие в оценивании проекта на общих основаниях с педагогом. При этом для сравнения педагог выставляет свою оценку, а вторая оценка – средняя, поставленная всеми обучающимися. Педагог учитывает результаты обучающихся и выставляет за проект среднюю оценку.

На третьем году – обучающиеся принимают активное участие в оценивании и обсуждении достоинств и недостатков проектов, учатся оценивать свои проекты, понимать, чем один проект лучше или хуже другого, что надо изменить. Индикатором является минимальная разница в оценивании своего проекта по сравнению с оценкой других обучающихся и педагога.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Информационные источники

1. Грингард С. Интернет вещей. – М.: Озон, 2020.
2. Иго Т. Умные вещи. Arduino, датчики и сети для связи устройств. – М.: BHV, 2022.
3. Интернет вещей: учебное пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТИ, 2023.
4. Кранц М. Интернет вещей новая технологическая революция. – М.: Эксмо, 2021.
5. Макаров С.Л. Arduino Uno и Raspberry Pi-3: от схемотехники к интернету вещей. – М.: ДМК-Пресс, 2023.
6. Перри Ли. Архитектура интернета вещей. – М.: ДМК-Пресс, 2022.
7. Петин В. Создание умного дома на базе ARDUINO. – М.: ДМК-Пресс, 2022.
8. Суомолайнен А. Интернет вещей: видео, аудио, коммутация. – М.: ДМК-Пресс, 2023.
9. Шварц М. Интернет вещей с ESP8266. – . СПб: BHV, 2022.

Интернет-источники

1. База знаний Амперки. http://wiki.amperka.ru/_media/iot-m:matreshka-iot.pdf?ysclid=11527bm55o
2. Российский исследовательский центр Интернета вещей. <https://internetofthings.ru/>
3. Новости Интернета вещей <https://iot.ru/>