

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 9
от 10.04.2023

Директор
Кологреев В.А.
Приказ № 22 от 19.04.2023



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«Интернет вещей и машинное обучение»

ИТ – Квантум - Д

Срок реализации программы – **144 часа**

Возраст обучающихся: **12-17 лет**

Уровень программы (**базовый**)

Автор-разработчик:
педагог дополнительного
образования Захаров К.В.
Буцаев П.П.

г. Димитровград, 2023 г.

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	11
1.3. Планируемые результаты освоения программы	12
1.4. Содержание программы. Учебный план	14

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график	17
2.2. Воспитательный модуль	22
2.3. Условия реализации программы	27
2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения	32
2.5. Методические материалы	35

Список литературы	35
-------------------	----

1. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей и машинное обучение» ИТ – Квантум (далее – Программа) относится к программам технической направленности, программа ориентирована на разработку и реализацию обучающимися собственных проектов, реализующих технологию «интернета вещей». В Программе объединены сетевые технологии, информационные технологии, технологии сбора и анализа данных и программирование, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Программа предусматривает развитие способностей детей в области информационных технологий, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение «soft» и «hard» компетенциями. Программа направлена на оптимизацию лично – ориентированного обучения и становление проектной деятельности учащихся в области информационных технологий.

Программа «Интернет вещей и машинное обучение» предназначена для работы в учреждениях дополнительного образования с обучающимися образовательных учреждений, желающими овладеть практическими навыками в сфере ИТ-технологий.

Обучающиеся получают знания о компьютерных технологиях; освоят приемы и технологии разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Содержание учебных разделов программы направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию инженерной деятельности обучающихся.

В программе активно используется проектно – исследовательская деятельность обучающихся. И это реальный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки обучающихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть творческие способности, что приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности.

Основными задачами в работе является ориентация на максимальную самореализацию личности, личностное и профессиональное самоопределение, социализацию и адаптацию детей в обществе. На всех этапах реализации программы основной целью является создание интереса у детей к техническому виду деятельности, формирование потребности в приобретении специальных знаний и навыков для подготовки к осознанному выбору профессии.

Дополнительная общеразвивающая программа разработана на основе специализированной методической литературы и профессионального опыта

педагога. Программа реализуется с применением высокотехнологичного оборудования.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, ст.15, ст.16, ст.17, ст.75, ст.79);
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р об утверждении «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Приказ Минпросвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
6. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
7. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
8. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
10. «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
11. Устав ОГБПОУ «ДТК»;
12. Положение о детском технопарке «Кванториум».

Уровень освоения программы: базовый

Направленность (профиль) программы: техническая

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в сфере IT-технологий.

Знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях, готовят учащихся к самостоятельной инженерной деятельности с применением современных технологий.

Программа является уникальным образовательным продуктом в области информационных технологий.

Программа нацелена на углубление и расширение представлений и знаний в области информационных технологий, предоставление возможности познакомить школьников с сетевыми технологиями, технологиями сбора и анализа данных и программированием, приобрести навыки работы на современном оборудовании исследовательского класса, реализовать личностные потребности и жизненные планы обучающихся, повысить интерес детей школьного возраста к информационным технологиям.

Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе базового уровня «Интернет вещей и машинное обучение» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации. Практические работы, адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать свои способности к научной и исследовательской деятельности.

Программа отвечает потребностям детей в сфере IT - технологий, ориентирована на решение личностных проблем ребенка, и соответствует потребности общества в подготовке специалистов владеющих навыками в области информационных технологий и способных создавать новые и востребованные продукты.

Новизна и отличительные особенности программы

Ценность программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Новизна программы заключается в том, что основу программы составляет метод решения кейсов, который наиболее полно отвечает требованиям к формированию практикоориентированных компетенций обучающихся. Программа интегрирует новейшие достижения в области инженерных и научно – технических разработок, что наиболее адекватно способствует формированию исследовательской культуры обучающихся.

Отличительная особенность программы «Интернет вещей и машинное

обучение» заключается в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов программы обучающиеся получают практические навыки исследовательской, творческой, конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе навыков работы на современном оборудовании.

В ходе реализации программы обучающиеся самостоятельно решают широкий спектр различных задач, что помогает им получить полное представление о научно-исследовательской работе.

Программа тесно связана с проведением массовых мероприятий в научно-технической сфере для детей (выставками, конкурсами, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в мероприятиях различного уровня: от муниципального до международного.

На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, с учетом интересов и способностей каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности.

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

Программа отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. Компетенции, которые освоят обучающиеся, сформируют необходимые теоретические знания и практические навыки для различных разработок и воплощения идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся.

В ходе реализации программы происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание личности с активной жизненной позицией, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их, находя оригинальные способы решения. Через изучение и овладение знаниями технических характеристик и

информационных технологий формируется техническое мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Решение технических задач в процессе изучения технологий создания «интернета вещей» формирует у обучающихся умение творчески подходить к поставленной задаче, а совместная работа в сплоченном коллективе детей, которые ставят перед собой единую цель, тесным образом связана с интеллектуальным, эмоциональным и нравственным развитием каждого ребенка.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение учащихся к овладению знаниями и умениями в сфере информационных технологий. Обучающиеся имеют возможность применять на практике свои знания, полученные на уроках в школе.

Адресат программы: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей и машинное обучение» предназначена для обучающихся в возрасте от **12 до 17** лет, мотивированных к обучению, обладающих системным мышлением.

Характеристика возрастной группы.

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-17 лет. Подростковый период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками.

Особое значение в этом возрасте для ребенка имеет коллектив, общественное мнение, оценка сверстниками его поступков и действий. Дети стремятся завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. В этом возрасте у детей проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Общаясь со сверстниками, подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные способности и коллективные решения поставленных задач.

Все занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Срок освоения программы: 9 месяцев

Базовый модуль. Часть I – 4 мес.

Базовый модуль. Часть II – 5 мес.

Объём программы: 144 часа

Базовый модуль. Часть I – 64 часа

Базовый модуль. Часть II – 80 часов

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Приоритетным методом организации практической деятельности обучающихся является практическая работа, а на более поздних этапах - проектная деятельность. Технология проектирования предусматривает: решение обучающимся или группой обучающихся определенной проблемы, использование разнообразных методов, средств обучения, интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, творчества. Учебное проектирование ориентировано на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную или групповую.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;

индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

групповой - обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий;

дистанционной - с применением телекоммуникационных технологий, дающих возможность обучающимся освоить объём требуемой информации без непосредственного контакта с педагогом.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

Основная форма обучения - комплексные занятия.

На этапе изучения нового материала используются формы обучения: лекции, объяснения, рассказ, демонстрация, игры, консультации;

На этапе практической деятельности используются формы обучения: беседы, дискуссии, практическая работа;

На этапе освоения навыков используются творческие задания, занятия-соревнования, воркшоп (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);

На этапе проверки полученных знаний используются формы обучения: публичные выступления с демонстрацией результатов работы, дискуссии, рефлексия, выставки.

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности личности;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;

- проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Методы образовательной деятельности

При проведении занятий используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстрационный метод - обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

- эвристический метод - обучение, ставящее целью конструирование учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации, диагностики и осознания;

- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- метод закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- кейс-метод, при котором используется описание реальных ситуаций, обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них;
- метод проектной деятельности, при котором обучающиеся для достижения поставленной задачи, решения проблемы совершают приемы и действия в определённой последовательности. Это способ достижения цели через детальную разработку проблемы (технология), которая должна завершиться реальным практическим результатом.
- диалоговый и дискуссионный метод;
- игровой метод.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является **метод кейсов**. **Кейс** - описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов: практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которые оказываются крайне необходимыми в реальном рабочем процессе.

Виды учебной деятельности

Все виды учебной и практической деятельности в программе направлены на освоение различных комбинаций технологий работы с информацией, компьютером, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;

- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и презентаций с использованием разнообразных источников информации.

1.2. Цель и задачи программы

Цель образовательной программы: развитие у обучающихся инженерных компетенций через реализацию творческих проектов в процессе изучения технологии «интернет вещей».

Формирование познавательного интереса у обучающихся к сфере IT, к исследовательской и изобретательской деятельности, формирование способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

Развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения soft-компетенций и hard-компетенций.

Целевые ориентиры программы направлены на развитие инженерного и изобретательского мышления детей, навыков командного взаимодействия, проектирования, освоения передовых технологий в сфере IT.

Задачи образовательной программы:

Обучающие:

- научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей»;
- научить основам электроники и схемотехники для реализации задач «интернета вещей»;
- научить проектировать IoT - устройства самостоятельно, используя полученные знания, умения и навыки.

Развивающие:

- развивать познавательную деятельность;
 - развивать интерес к новым технологиям;
 - развивать логическое, образное, техническое мышление;
 - развивать способность творчески оперировать полученными знаниями.
 - развивать у обучающихся чувство ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
 - развивать познавательные интересы и формирование познавательной активности;
 - развивать творческие способности и алгоритмическое мышление;
- формировать у обучающихся умение работать в команде и публично демонстрировать свои проекты;
- развивать умение визуального представления информации и собственных проектов;

развивать трудовые умения и навыки, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

Воспитательные:

- воспитывать умение выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности;
- воспитывать усидчивость, внимательность;
- воспитывать самоорганизованность.
- воспитывать целеустремлённость, организованность, равнодушие, ответственное отношение к труду, толерантность и уважительное отношение к окружающим;
- воспитывать умение адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Результатом освоения данной программы является формирование soft skills и hard skills, а также совершенствование навыков работы с современным оборудованием.

Личностные:

- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, средствами информационных технологий;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы;
- в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать и самостоятельно достигать поставленных задач;

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии;
- работать в группе и коллективе.

Предметные:

- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
 - умение применять оборудование и инструменты;
- знание принципа работы с программируемыми микроконтроллерами для управляемых технических систем;
- знание направлений развития современной науки;
 - знание сферы применения IT-технологий;
 - знание языка программирования, в том числе и необходимого графического языка программирования;
 - знание профессиональной лексики;
 - знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

В результате освоения программы обучающиеся должны **знать:**

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

уметь:

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

Итогом освоения программы является разработка учебных проектов. Примеры тем учебных проектов: умная домашняя метеостанция, WiFi дверной сенсор, светодиодная подсветка, управляемая через смартфон, автоматические жалюзи, IoT детектор, IoT система уведомлений.

Данные проекты имеют прикладной характер, продуктом проекта является прототип IoT устройства. Проектная работа организуется в малых группах, размер группы зависит от сложности задач. Часть проектов будут иметь только учебную значимость. Однако, приоритетным является разработка практико-значимых проектов.

1.4. Содержание программы. Учебный план.

№ п/п	Название раздела\темы	Количество академических часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. (64 часа)					
Раздел 1. Основы программирования и сборки схем на базе Arduino					
1.1	Интернет вещей, основные понятия, история появления, примеры разработанных в мире устройств.	6	2	4	Практическая работа 1. Задание со схемами известных «умных устройств»
1.2	Элементы электроники.	6	2	4	Практическая работа 2. Задания со схемами по электронике
1.3	Плата Arduino Uno. Начало работы с Arduino. Широтно-импульсная модуляция.	6	2	4	Кейс 1. «Светодиодный маячок»
1.4	Делитель напряжения. Считывание показаний датчиков.	6	2	4	Кейс 2 «Светильник с управляемой яркостью» Кейс 3 «Терменвокс»
1.5	Оператор условия.	6	2	4	Кейс 4 «Ночной светильник» Кейс 5 Пульсар»
1.6	Циклы.	6	2	4	Кейс 6 «Бегущий огонек» Кейс 7 «Пианино»
1.7	Объект Serial.	6	2	4	Кейс 8 «Метеостанция» Кейс 9 «Светильник, управляемый по USB»
1.8	Bluetooth модуль. Master и slave.	6	2	4	Кейс 10 «Bluetooth модуль»
1.9	Подготовка к защите и презентации проекта	12	2	10	Практическая работа
1.10	Защита проекта	4	0	4	Презентация проектной идеи.
	Итого:	64	18	46	
Модуль 2. (80 часов)					
Раздел 2. Подключение IoT устройств к Интернету и их разработка.					
2.1	Основные сведения о вычислительных сетях. MAC адрес. IP адрес. Порт. Маска сети.	8	2	6	Кейс 11 «Локальная сеть»
2.2	Глобальные сети. Интернет.	8	4	4	Тестирование по

	DNS.				теме.
2.3	Ethernet модуль.	8	2	6	Кейс 12 «Создание Ethernet сервера и клиента на Arduino UNO»
2.4	WiFi модуль.	8	2	6	Кейс 13 «Создание WiFi сервера на Arduino UNO»
2.5	Облачные сервисы для IoT.	8	2	6	Кейс 14 «Управление ArduinoUno через облачный сервис Adafruit.io»
2.6	Разработка проекта IoT. Выбор темы. Постановка цели и задачи.	8	2	6	Практическая работа
2.7	Разработка технического решения.	8	2	6	Практическая работа
2.8	Реализация технического решения и его тестирование.	8	2	6	Практическая работа
2.9	Подготовка к защите и презентации проекта.	12	4	8	Практическая работа
2.10	Защита проекта	4	0	4	Презентация проектной идеи.
	Итого:	80	22	58	
	ИТОГО:	144	40	104	

Содержание программы Модуль 1 (64 часа)

Модуль 1. Основы программирования и сборки схем на базе Arduino

Модуль дает основные знания по схемотехнике и программированию необходимые для разработки проектов на основе Arduino.

Кейсы, состоят из 2 частей:

- 1) сборки устройства по подробной инструкции;
- 2) самостоятельной модификации устройства, согласно заданию;

Практическая работа 1

Теоретическая часть: история появления «Интернет вещей» и их примеры.

Практическая часть: задание со схемами известных «умных устройств».

Практическая работа 2

Теоретическая часть: элементы электроники на электрических принципиальных схемах и их назначение.

Практическая часть: задания со схемами по электронике.

Кейс 1 «Светодиодный маячок»

Теоретическая часть: Плата Arduino Uno, структура программы, управление уровнем сигнала на пинах, широтно-импульсная модуляция.

Практическая часть: собрать схему и написать программу для управления

светодиодом.

Кейс 2 «Светильник с управляемой яркостью»

Теоретическая часть: Схема делителя напряжения, считывание уровня сигнала на пинах.

Практическая часть: собрать схему и написать программу для изменения яркости светодиода с помощью ручки потенциометра.

Кейс 3 «Терменвокс»

Теоретическая часть: Датчики. Фоторезистор. Пьезодинамик.

Практическая часть: собрать устройство, меняющее частоту звучания в зависимости от интенсивности падающего на фоторезистор света.

Кейс 4 «Ночной светильник»

Теоретическая часть: Оператор условия if.

Практическая часть: собрать светильник, включающийся и выключающийся в зависимости от уровня освещенности в помещении.

Кейс 5 «Пульсар»

Теоретическая часть: Транзисторы. Использование биполярного транзистора для управления большой нагрузкой.

Практическая часть: собрать схему и написать программу для плавного наращивания яркости светодиодной шкалы, управляемой через транзистор.

Кейс 6 «Бегущий огонёк»

Теоретическая часть: Циклы.

Практическая часть: собрать схему и написать программу для создания бегущего огня на светодиодной шкале.

Кейс 7 «Пианино»

Теоретическая часть: Циклы. Кнопки.

Практическая часть: собрать клавиатуру для извлечения нескольких нот.

Кейс 8 «Метеостанция»

Теоретическая часть: Термистор. Коммуникация с компьютером с помощью объекта Serial.

Практическая часть: собрать устройство для измерения температуры и передачи ее значений на компьютер.

Кейс 9 «Светильник, управляемый по USB»

Теоретическая часть: Коммуникация с компьютером с помощью объекта Serial.

Практическая часть: организовать управление светодиодом посредством команд с компьютера.

Кейс 10 «Bluetooth-модуль»

Теоретическая часть: Bluetooth. Bluetooth модули для Arduino. Master и Slave конфигурации работы модуля. Сервопривод.

Практическая часть: 1) организовать управление сервоприводом посредством команд со смартфона,

2) организовать управление сервоприводом посредством Bluetooth-команд с другой платы Arduino Uno.

Модуль 2 (80 часов)

Модуль 2. Подключение IoT устройств к Интернету и их разработка.

В модуле даются основные знания по вычислительным сетям, адресации в локальных и глобальных сетях, а также подключении к Интернету устройств на основе Arduino. Разрабатываются проекты – устройства IoT под сопровождением наставника проекта. Необходимо применить полученные ранее знания, разработать и реализовать техническое решение поставленной проблемы. Итогом модуля является защита проекта.

Кейс 11 «Локальная сеть»

Теоретическая часть: IP адрес. Маска сети.

Практическая часть: Сконфигурировать локальную сеть, состоящую из двух подсетей, проверить связь между компьютерами одной подсети и разных подсетей.

Кейс 12 «Создание сервера и клиента на Arduino UNO»

Теоретическая часть: Ethernet модули для Arduino, режимы Сервера и Клиента

Практическая часть: Сконфигурировать сервер и клиент Arduino UNO.

Реализовать управление сервоприводом через Ethernet соединение.

Кейс 13 «Создание сервера и клиента на Arduino UNO»

Теоретическая часть: WiFi модуль для Arduino

Практическая часть: Подключить WiFi модуль к Arduino UNO и, используя его, соединится с сервером Google.

Кейс 14 «Управление ArduinoUno через облачный сервис Adafruit.io»

Теоретическая часть: Облачные сервисы для IoT.

Практическая часть: Собрать метеостанцию, передающую данные в «облако».

2.Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно - учебный график

№ п/п	Ме сяц	Чис ло	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведен ия	Форма контроля
Модуль 1. (64 часа)								
Раздел 1. Основы программирования и сборки схем на базе Arduino								
1				Комплек сное	2	Интернет вещей, основные понятия, история появления, примеры разработанных в мире устройств.	IT-квантум	Практическая работа 1. Задание со схемами известных «умных устройств»
2				Комплек сное	2	Интернет вещей, основные понятия, история появления, примеры разработанных в мире устройств.	IT-квантум	Практическая работа 1. Задание со схемами известных «умных устройств»

								устройств»
3				Комплек сное	2	Интернет вещей, основные понятия, история появления, примеры разработанных в мире устройств.	IT-квантум	Практическая работа 1. Задание со схемами известных «умных устройств»
4				Комплек сное	2	Элементы электроники.	IT-квантум	Практическая работа 2. Задания со схемами по электронике
5				Комплек сное	2	Элементы электроники.	IT-квантум	Практическая работа 2. Задания со схемами по электронике
6				Комплек сное	2	Элементы электроники.	IT-квантум	Практическая работа 2. Задания со схемами по электронике
7				Комплек сное	2	Плата Arduino Uno. Начало работы с Arduino. Широтно-импульсная модуляция.	IT-квантум	Кейс 1. «Светодиодный маячок»
8				Комплек сное	2	Плата Arduino Uno. Начало работы с Arduino. Широтно-импульсная модуляция.	IT-квантум	Кейс 1. «Светодиодный маячок»
9				Комплек сное	2	Плата Arduino Uno. Начало работы с Arduino. Широтно-импульсная модуляция.	IT-квантум	Кейс 1. «Светодиодный маячок»
10				Комплек сное	2	Делитель напряжения. Считывание показаний датчиков.	IT-квантум	Кейс 2 «Светильник с управляемой яркостью» Кейс 3 «Терменвокс»
11				Комплек сное	2	Делитель напряжения. Считывание показаний датчиков.	IT-квантум	Кейс 2 «Светильник с управляемой яркостью» Кейс 3 «Терменвокс»
12				Комплек сное	2	Делитель напряжения. Считывание показаний датчиков.	IT-квантум	Кейс 2 «Светильник с управляемой яркостью» Кейс 3 «Терменвокс»
13				Комплек сное	2	Оператор условия.	IT-квантум	Кейс 4 «Ночной светильник» Кейс 5 Пульсар»

14				Комплексное	2	Оператор условия.	IT-квантум	Кейс 4 «Ночной светильник» Кейс 5 Пульсар»
15				Комплексное	2	Оператор условия.	IT-квантум	Кейс 4 «Ночной светильник» Кейс 5 Пульсар»
16				Комплексное	2	Циклы.	IT-квантум	Кейс 6 «Бегущий огонек» Кейс 7 «Пианино»
17				Комплексное	2	Циклы.	IT-квантум	Кейс 6 «Бегущий огонек» Кейс 7 «Пианино»
18				Комплексное	2	Циклы.	IT-квантум	Кейс 6 «Бегущий огонек» Кейс 7 «Пианино»
19				Комплексное	2	Объект Serial.	IT-квантум	Кейс 8 «Метеостанция» Кейс 9 «Светильник, управляемый по USB»
20				Комплексное	2	Объект Serial.	IT-квантум	Кейс 8 «Метеостанция» Кейс 9 «Светильник, управляемый по USB»
21				Комплексное	2	Объект Serial.	IT-квантум	Кейс 8 «Метеостанция» Кейс 9 «Светильник, управляемый по USB»
22				Комплексное	2	Bluetooth модуль. Master и slave.	IT-квантум	Кейс 10 «Bluetooth модуль»
23				Комплексное	2	Bluetooth модуль. Master и slave.	IT-квантум	Кейс 10 «Bluetooth модуль»
24				Комплексное	2	Bluetooth модуль. Master и slave.	IT-квантум	Кейс 10 «Bluetooth модуль»
25				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта	IT-квантум	Практическая работа
26				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта	IT-квантум	Практическая работа
27				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта	IT-квантум	Практическая работа

28				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта	IT-квантум	Практическая работа
29				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта	IT-квантум	Практическая работа
30				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта	IT-квантум	Практическая работа
31				Комплексное	2	Защита проекта	IT-квантум	Презентация проектной идеи.
32				Комплексное	2	Защита проекта	IT-квантум	Презентация проектной идеи.
Модуль 2. (80 часов)								
Раздел 2. Подключение IoT устройств к Интернету и их разработка.								
33				Комплексное	2	Основные сведения о вычислительных сетях. MAC адрес. IP адрес. Порт. Маска сети.	IT-квантум	Кейс 11 «Локальная сеть»
34				Комплексное	2	Основные сведения о вычислительных сетях. MAC адрес. IP адрес. Порт. Маска сети.	IT-квантум	Кейс 11 «Локальная сеть»
35				Комплексное	2	Основные сведения о вычислительных сетях. MAC адрес. IP адрес. Порт. Маска сети.	IT-квантум	Кейс 11 «Локальная сеть»
36				Комплексное	2	Основные сведения о вычислительных сетях. MAC адрес. IP адрес. Порт. Маска сети.	IT-квантум	Кейс 11 «Локальная сеть»
37				Комплексное	2	Глобальные сети. Интернет. DNS.	IT-квантум	Тестирование по теме.
38				Комплексное	2	Глобальные сети. Интернет. DNS.	IT-квантум	Тестирование по теме.
39				Комплексное	2	Глобальные сети. Интернет. DNS.	IT-квантум	Тестирование по теме.
40				Комплексное	2	Глобальные сети. Интернет. DNS.	IT-квантум	Тестирование по теме.
41				Комплексное	2	Ethernet модуль.	IT-квантум	Кейс 12 «Создание Ethernet сервера и клиента на Arduino UNO»
42				Комплексное	2	Ethernet модуль.	IT-квантум	Кейс 12 «Создание Ethernet сервера и клиента на Arduino UNO»
43				Комплексное	2	Ethernet модуль.	IT-квантум	Кейс 12 «Создание Ethernet сервера и клиента на

								Arduino UNO»
44				Комплек сное	2	Ethernet модуль.	IT-квантум	Кейс 12 «Создание Ethernet сервера и клиента на Arduino UNO»
45				Комплек сное	2	WiFi модуль.	IT-квантум	Кейс 13 «Создание WiFi сервера на Arduino UNO»
46				Комплек сное	2	WiFi модуль.	IT-квантум	Кейс 13 «Создание WiFi сервера на Arduino UNO»
47				Комплек сное	2	WiFi модуль.	IT-квантум	Кейс 13 «Создание WiFi сервера на Arduino UNO»
48				Комплек сное	2	WiFi модуль.	IT-квантум	Кейс 13 «Создание WiFi сервера на Arduino UNO»
49				Комплек сное	2	Облачные сервисы для IoT.	IT-квантум	Кейс 14 «Управление ArduinoUno через облачный сервис Adafruit.io»
50				Комплек сное	2	Облачные сервисы для IoT.	IT-квантум	Кейс 14 «Управление ArduinoUno через облачный сервис Adafruit.io»
51				Комплек сное	2	Облачные сервисы для IoT.	IT-квантум	Кейс 14 «Управление ArduinoUno через облачный сервис Adafruit.io»
52				Комплек сное	2	Облачные сервисы для IoT.	IT-квантум	Кейс 14 «Управление ArduinoUno через облачный сервис Adafruit.io»
53				Комплек сное	2	Разработка проекта IoT. Выбор темы. Постановка цели и задачи.	IT-квантум	Практическая работа
54				Комплек сное	2	Разработка проекта IoT. Выбор темы. Постановка цели и задачи.	IT-квантум	Практическая работа
55				Комплек сное	2	Разработка проекта IoT. Выбор темы. Постановка цели и задачи.	IT-квантум	Практическая работа
56				Комплек	2	Разработка проекта IoT.	IT-квантум	Практическая

				сное		Выбор темы. Постановка цели и задачи.		работа
57				Комплексное	2	Разработка технического решения.	IT-квантум	Практическая работа
58				Комплексное	2	Разработка технического решения.	IT-квантум	Практическая работа
59				Комплексное	2	Разработка технического решения.	IT-квантум	Практическая работа
60				Комплексное	2	Разработка технического решения.	IT-квантум	Практическая работа
61				Комплексное	2	Реализация технического решения и его тестирование.	IT-квантум	Практическая работа
62				Комплексное	2	Реализация технического решения и его тестирование.	IT-квантум	Практическая работа
63				Комплексное	2	Реализация технического решения и его тестирование.	IT-квантум	Практическая работа
64				Комплексное	2	Реализация технического решения и его тестирование.	IT-квантум	Практическая работа
65				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта.	IT-квантум	Практическая работа
66				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта.	IT-квантум	Практическая работа
67				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта.	IT-квантум	Практическая работа
68				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта.	IT-квантум	Практическая работа
69				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта.	IT-квантум	Практическая работа
70				Комплексное	2	Подготовка к защите и презентации проекта.	IT-квантум	Практическая работа
71				Комплексное	2	Защита проекта	IT-квантум	Презентация проектной идеи.
72				Комплексное	2	Защита проекта	IT-квантум	Презентация проектной идеи.

2.2. Воспитательный модуль.

В современных условиях развития информационных технологий, изменился социальный заказ общества к учреждениям дополнительного образования. На первый план вышла потребность в воспитании высокообразованного человека, одинаково успешного во многих сферах деятельности. На этой основе у обучающихся формируются следующие качества личные качества - творческая, познавательная и исследовательская активность, которые пригодятся в будущей взрослой жизни и помогут достижению профессиональных успехов.

Воспитательная работа в рамках реализации программы «Интернет вещей и машинное обучение» строится на основе «Программы воспитания в детском технопарке «Кванториум» и является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Воспитательный компонент программы вовлекает обучающихся в многогранную познавательную и творческую деятельность, создавая условия для самовыражения и самоутверждения.

Все блоки и разделы программы включают в себя воспитательные задачи, которые призваны помочь всем участникам образовательного процесса реализовать воспитательный потенциал совместной деятельности.

В содержательную часть заложена интегративная модель взаимодействия воспитательного и предметного компонента программы.

В итоге реализации воспитательной составляющей программы определены личностные результаты и контрольные мероприятия.

Учебно - тематический план воспитательной работы

№ п/п	Тематика занятия	Кол-во часов	Воспитательный компонент
1.	Интернет вещей, основные понятия, история появления, примеры разработанных в мире устройств.	6	Безопасное поведение в кабинете, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися. Воспитание ценностного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.
2.	Элементы электроники.	6	Формирование уважительного отношения к товарищам, к педагогу. Установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ.
3.	Плата Arduino Uno. Начало работы с Arduino. Широтно-импульсная модуляция.	6	Формирование основ научного мировоззрения, усвоение определенного объема научных знаний в области IT-технологий. Закрепление навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися.
4.	Делитель напряжения. Считывание показаний датчиков.	6	Формирование основ научного мировоззрения, усвоение определенного объема научных знаний в области IT-технологий. Закрепление навыка организации рабочего места, соблюдение правил ТБ, выработка потребности добросовестно трудиться.
5.	Оператор условия.	6	Беседа о здоровом образе жизни. Закрепление навыка организации рабочего места и соблюдения правил ТБ, потребности добросовестно трудиться. Формирование у обучающихся организаторских и лидерских качеств, стремление к получению качественного законченного результата.
6.	Циклы.	6	Беседа о применении IT-технологий в производстве,

			<p>в изобретениях, повышение привлекательности науки.</p> <p>Развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий.</p>
7.	Объект Serial.	6	<p>Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины, самоорганизации и усидчивости.</p> <p>Воспитание аккуратности и бережливости при работе с оборудованием.</p>
8.	Bluetooth модуль. Master и slave.	6	<p>Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации.</p> <p>Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий.</p>
9.	Подготовка к защите и презентации проекта	12	<p>Способствовать повышению заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.</p>
10.	Защита проекта	4	<p>Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха.</p> <p>Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p>
11.	Основные сведения о вычислительных сетях. MAC адрес. IP адрес. Порт. Маска сети.	8	<p>Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения.</p> <p>Воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу.</p>
12.	Глобальные сети. Интернет. DNS.	8	<p>Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения.</p> <p>Воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу. Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость.</p> <p>Беседа о безопасности в сети интернет (с презентацией).</p>
13.	Ethernet модуль.	8	<p>Формирование знаний о достижениях в области промышленной робототехники, повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях о возможностях и устройстве мира робототехники.</p> <p>Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения</p>

			отечественной науки и техники.
14.	WiFi модуль.	8	Формирование навыка умения работать самостоятельно. Воспитание ответственности, самоорганизации, дисциплинированности.
15.	Облачные сервисы для IoT.	8	Формирование навыка умения работать самостоятельно. Воспитание ответственности, самоорганизации, дисциплинированности.
16.	Разработка проекта IoT. Выбор темы. Постановка цели и задачи.	8	Занятие с приглашением родителей. Создание ситуации успеха ребенка. Формирование умения показать и разъяснить последовательность выполнения работы, ее функций, пояснить выполненную работу
17.	Разработка технического решения.	8	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания по пройденному материалу. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
18.	Реализация технического решения и его тестирование.	8	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания и конструируя и программируя по инструкции. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
19.	Подготовка к защите и презентации проекта.	12	Включение в занятие интеллектуальной викторины, как игровой процедуры, которая помогает налаживанию позитивных межличностных отношений в группе. Воспитание основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
20.	Защита проекта	4	Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха. Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

**План воспитательной работы вне учебных занятий.
Подготовка к участию в конкурсах областного, регионального,
всероссийского уровня.**

№	Мероприятие	Воспитательный компонент
1	Всероссийская акция IT-диктант»	Развитие интереса у обучающихся к информационным технологиям. Формирование представлений о будущей профессии.
2	Интеллектуальные межквантовые игры «Технологии будущего»	Развитие интереса к информационным технологиям, содействие профессиональной ориентации обучающихся
3	Областной конкурс среди детей и юношества «KVANTO-API»	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
4	IT-хакатон	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
5	Экскурсия на предприятие	Знакомство с предприятиями города, на которых

	ООО «Полесье»	используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
6	Экскурсии на предприятие ООО «Рекардо»	Знакомство с предприятиями города, на которых используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
5	Урок с внешним спикером (представитель ООО ITгород)	Знакомство с представителями профессий в сфере IT-технологий. Формирование представлений о будущей профессии. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
6	Экскурсия в музей ГНЦ НИИАР (на базе НКЦ им.Е.П. Славского)	Создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
7	Областной конкурс среди детей и юношества «Лучшее детское изобретение»	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
8	«Дети детям» (Kids for kids)	Освоение коммуникативной компетенции; Формирование способов социальной активности, навыка самостоятельного решения социальных задач, навыков поведения в различных жизненных ситуациях. Умение ориентироваться в социуме, взаимодействовать со сверстниками в роли наставника.
9	Образовательное мероприятие «Кванто-Хакатон»	Формирование мотивации к обучению по программе.
10	Фестиваль технических и естественно-научных проектов «Матрица идей»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
11	Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
12	Внутриквантовая игра на генерацию идей «ВСмысле».	Формирование навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
13	Профориентационный квест «Будущее рядом с тобой»	Формирование представлений о профессии, создание условия для раскрытия потенциала каждого ребёнка.

Работа с родителями:

- Родительские собрания, происходящие в режиме обсуждения проблем обучения и воспитания, достижений и результатов обучения обучающихся;
- Взаимодействие с родителями посредством своевременного и систематического размещения информации в родительском чате, в социальной сети, на сайте учреждения;

- Помощь со стороны родителей в подготовке к конкурсным и олимпиадным мероприятиям;
- Индивидуальное консультирование родителей (по запросу).

2.3.Условия реализации программы

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально - технического обеспечения.

Требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы и навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Требования к материально - техническому обеспечению:

Основными условиями реализации программы являются наличие кабинета, отвечающего нормам охраны труда, техники безопасности, пожарной и электробезопасности, санитарным и гигиеническим требованиям, мебели (рабочий стол, стулья, рабочее место педагога), оборудование.

Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 14 посадочных мест, компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 обучающегося.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 человек:

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	15 шт.
2.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором	15 шт.
3.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера	10 шт.
4.	Микроконтроллерная платформа тип 1	15 шт.
5.	Микроконтроллерная платформа тип 2	15 шт.
6.	Микроконтроллерная платформа тип 3	15 шт.
7.	Одноплатный компьютер тип 1	15 шт.
8.	Образовательный набор для прикладного программирования на C++	15 шт.
9.	Отладочная плата	5 шт.
10.	Датчик 3D-джойстик	5 шт.
11.	Датчик IMU-сенсор на 10 степеней свободы	10 шт.
12.	Датчик акселерометр	10 шт.
13.	Датчик аналоговый термометр	10 шт.
14.	Датчик аудио вход	10 шт.
15.	Датчик барометр	5 шт.
16.	Датчик гироскоп	10 шт.

17.	Датчик влажности почвы	10 шт.
18.	Датчик температуры герметичный	10 шт.
19.	Датчик водорода	5 шт.
20.	Датчик кислотности жидкости	5 шт.
21.	Датчик освещенности	10 шт.
22.	Датчик паров спирта	5 шт.
23.	Датчик потока воды	10 шт.
24.	Датчик наклона	10 шт.
25.	Датчик приближения и освещенности	10 шт.
26.	Датчик пульса	5 шт.
27.	Датчик температуры	10 шт.
28.	Датчик тока	5 шт.
29.	Датчик уровня воды (прямой)	5 шт.
30.	Датчик Холла	5 шт.
31.	Датчик шума	5 шт.
32.	Датчик ИК-приемник	5 шт.
33.	Датчик инфракрасный дальномер тип 1	10 шт.
34.	Датчик инфракрасный дальномер тип 2	10 шт.
35.	Датчик инфракрасный дальномер тип 3	10 шт.
36.	Датчик движения инфракрасный	5 шт.
37.	Датчик клавиатура 4x3 кнопки	5 шт.
38.	Датчик клавиатура 4x4 кнопки	5 шт.
39.	Датчик кнопка	50 шт.
40.	Датчик сенсорная кнопка	30 шт.
41.	Датчик магнетометр/компас	5 шт.
42.	Датчик потенциометр	10 шт.
43.	Датчик резистор давления, диаметр 12 мм	10 шт.
44.	Датчик резистор изгиба, тип 1	5 шт.
45.	Датчик резистор изгиба, тип 2	5 шт.
46.	Датчик вибрации	10 шт.
47.	Датчик оттенка цвета	5 шт.
48.	Датчик сканер RFID/NFC	10 шт.
49.	Датчик термистор	100 шт.
50.	Фоторезистор	100 шт.
51.	Датчик ультразвуковой дальномер	50 шт.
52.	Датчик температуры и влажности	10 шт.
53.	Текстовый экран тип 1	10 шт.
54.	Текстовый экран тип 2	10 шт.
55.	Текстовый экран тип 3	5 шт.
56.	Цветной сенсорный TFT-экран	5 шт.
57.	Плата расширения для подключения большого количества периферии	20 шт.
58.	Модуль реле	10 шт.
59.	Модуль мини-реле	10 шт.
60.	Модуль силовой ключ	5 шт.
61.	Четырехразрядный индикатор	10 шт.
62.	Драйвер шагового двигателя	10 шт.
63.	Модуль зуммер	10 шт.
64.	Повышающий стабилизатор напряжения	5 шт.
65.	Часы реального времени	10 шт.
66.	Модуль Bluetooth.	15 шт.

67.	Плата расширения GPRS v3	5 шт.
68.	Модуль ИК-передатчик	10 шт.
69.	Беспроводной приемник на 433 МГц	10 шт.
70.	Беспроводной передатчик на 433 МГц	10 шт.
71.	Модуль Wi-Fi	20 шт.
72.	Понижающий DC-DC преобразователь	10 шт.
73.	Плата расширения для моторов	10 шт.
74.	Плата расширения для сервоприводов	15 шт.
75.	Плата расширения для голосового управления	5 шт.
76.	Плата расширения для соединения с локальной сетью	15 шт.
77.	Плата расширения для управления реле	15 шт.
78.	Плата для разработки устройств	5 шт.
79.	Сервопривод	50 шт.
80.	Привод постоянного вращения	50 шт.
81.	Погружная помпа с трубкой	15 шт.
82.	Зарядное устройство на 4 аккумулятора	3 шт.
83.	Аккумулятор	50 шт.
84.	Беспаячная макетная плата тип 1	30 шт.
85.	Беспаячная макетная плата тип 2	50 шт.
86.	Модуль беспроводной связи nRF24L01+	20 шт.
87.	Кулер для видеокарты	20 шт.
88.	Камера для одноплатного компьютера	15 шт.
89.	Кабель USB (A-B)	15 шт.
90.	Кабель USB (A — Mini USB)	15 шт.
91.	Модуль USB программатор	20 шт.
92.	Беспроводной зарядный модуль	20 шт.
93.	Модуль питания для Arduino	15 шт.
94.	Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов	30 шт.
95.	Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol)	30 шт.
96.	Микрофон петличный	5 шт.
97.	Беспроводной USB-адаптер	5 шт.
98.	Роутер	1 шт.
99.	Маршрутизатор	5 шт.
100.	Концентратор USB 3.0	5 шт.
101.	Импульсный блок питания	30 шт.
102.	Мультиметр цифровой	5 шт.
103.	Переносной двухканальный цифровой осциллограф	1 шт.
104.	Профессиональный измеритель RLC	1 шт.
105.	Источник питания 2x30 В, 2x5 А.	2 шт.
106.	Источник питания 2x30 В, 2x20 А.	1 шт.
107.	Паяльная станция	5 шт.
108.	Импульсный паяльник	10 шт.
109.	Поглотитель паяльного дыма	5 шт.
110.	Лупа настольная	5 шт.
111.	Оловоотсос	5 шт.
112.	Набор инструментов	2 шт.
113.	Набор отверток	3 шт.
114.	Набор пинцетов	2 шт.
115.	Клеевой пистолет	5 шт.
116.	Обжимной инструмент для коннектора	10 шт.

117.	Инструмент для зачистки проводов	10 шт.
118.	Плоскогубцы	10 шт.
119.	Шкаф коммутационный	1 шт.
120.	Крепеж	2 шт.
121.	Блок силовых розеток 19 дюймов	12 шт.
122.	Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 3м	30 шт.
123.	Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 1.5м	30 шт.
124.	7-сегментный индикатор	50 шт.
125.	7-сегментный драйвер CD4026	30 шт.
126.	Аналого-цифровой преобразователь MCP3008	5 шт.
127.	Батарейный отсек 2 AA	20 шт.
128.	Батарейный отсек 3×2 AA	20 шт.
129.	Батарейный отсек 3 AA	20 шт.
130.	Батарейный отсек 4 AA	20 шт.
131.	Диоды выпрямительные 1N4007	10 шт.
132.	Драйвер моторов L293D	20 шт.
133.	Инвертирующий Триггер Шмитта	10 шт.
134.	Кнопка тактовая	100 шт.
135.	Кнопка тактовая с колпачком	100 шт.
136.	Конденсаторы керамические	100 шт.
137.	Конденсаторы электролитические	100 шт.
138.	Линейный регулятор напряжения L7805	20 шт.
139.	Настраиваемый регулятор напряжения LM317	20 шт.
140.	Переменный резистор	50 шт.
141.	Пьезоизлучатель	20 шт.
142.	Набор резисторов	100 шт.
143.	Светодиодная шкала	20 шт.
144.	Светодиод 5 мм, красный	250 шт.
145.	Светодиод 5 мм, синий	250 шт.
146.	Светодиод 5 мм, желтый	250 шт.
147.	Светодиод 5 мм, зеленый	250 шт.
148.	Таймер 555	50 шт.
149.	Транзисторы биполярные	50 шт.
150.	Транзистор полевой MOSFET	20 шт.
151.	Трёхцветный светодиод	1000 шт.
152.	Тумблер	50 шт.
153.	Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811	10 шт.
154.	Штекер питания 2,1 мм с клеммником	50 шт.
155.	Штырьковые соединители длинные (1×40)	100 шт.
156.	Элемент Пельтье	10 шт.
157.	Припой	20 шт.
158.	Канифоль, флюс	20 шт.
159.	Очистка паяльников	10 шт.
160.	Кабель UTP (бухта 300 метров)	1 шт.
161.	Разъемы RJ-45	100 шт.
162.	Соединительные провода тип 1	50 шт.
163.	Соединительные провода тип 2	50 шт.
164.	Соединительные провода тип 3	50 шт.
165.	Стеклотекстолит двухсторонний	50 шт.
166.	Стеклотекстолит односторонний	50 шт.

167.	Перемычки для макетных плат	10 шт.
168.	Соединительный провод, 3-х проводной (F-F)	100 шт.
169.	Батарейка Крона	50 шт.
170.	Колодка для "Кроны"	50 шт.
171.	Батарейка щелочная	200 шт.
172.	Батарея питания CR2032	20 шт.
173.	Набор термоусадочной трубки в тубе	20 шт.
174.	Металлическая губка для очистки жала	5 шт.
175.	Клей для клеевого пистолета	20 шт.
176.	Изолента	50 шт.
177.	Коврик универсальный в рулоне	10 шт.
178.	Плоский вибромотор	30 шт.
179.	Провод монтажный	50 шт.
180.	Кабель UTP (бухта 300 метров)	2 шт.
181.	Коннекторы (100 шт.)	5 шт.
182.	Резистор 220 Ом	10 шт.
183.	Резистор 1 кОм	10 шт.
184.	Резистор 2,2 кОм	10 шт.
185.	Резистор 10 кОм	10 шт.
186.	Стационарный компьютер	15 шт.
187.	Монитор	15 шт.
188.	Ноутбук тип 1	5 шт.
189.	Ноутбук тип 2	1 шт.
190.	Наушники	15 шт.
191.	Акустическая система 5.1	1 шт.
192.	Струйный принтер	1 шт.
193.	МФУ (Копир, принтер, сканер)	1 шт.
194.	WEB-камера	3 шт.
195.	HDMI кабель 1,5 м	5 шт.
196.	HDMI кабель 10 м	2 шт.
197.	Сетевое хранилище и диски к нему	1 шт.
198.	Смартфон тип 3	1 шт.
199.	Планшет тип 1	2 шт.
200.	Смартфон тип 4	5 шт.
201.	Планшет тип 3	5 шт.
202.	Моноблочное интерактивное устройство	1 шт.
203.	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	1 шт.
204.	Флипчарт	1 шт.
205.	Программное обеспечение интегрированная среда разработки	15 шт.
206.	Офисное программное обеспечение	15 шт.
207.	Программное обеспечение для векторной графики	15 шт.
208.	Комплект учебной мебели	1 шт.
209.	Столы учащихся	14 шт.
210.	Кресло для учащегося	14 шт.
211.	Стол преподавателя	1 шт.
212.	Кресло преподавателя	1 шт.
213.	Пуф	3 шт.
214.	Комплект систем хранения	1 шт.
215.	Шкаф в сборе на 126 коробов	1 шт.

216.	Стойка для комплектующих	1 шт.
217.	Стеллаж универсальный	2 шт.
218.	Контейнер 96x105x45	20 шт.
219.	Контейнер 170x105x75	20 шт.
220.	Контейнер 250x148x130	20 шт.
221.	Полимерный контейнер вкладываемый	14 шт.
222.	Крышка	14 шт.
223.	Полимерный контейнер с крышкой вкладываемый	14 шт.
224.	Комплект кабелей и переходников	1 шт.
225.	Сетевой фильтр	20 шт.
226.	Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye	2 шт.
227.	Шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos	1 шт.
228.	Очки дополнительной реальности Epson Moverio BT-350	2 шт.
229.	Очки дополнительной реальности HiperVRVRQ+	2 шт.

Группа обучающихся состоит из **14 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения.

Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации. Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

1. **Входная диагностика**, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: **беседа, опрос, тестирование**.

2. **Итоговая диагностика** проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: **презентация проекта, защита проекта**.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы разработана система мониторингового сопровождения (**текущий контроль: практические задания, формулировка идей, презентация идей**) образовательного процесса для определения основных формируемых у детей посредством реализации программы компетенций: предметных,

социальных и коммуникативных.

Способ оценки, как правило, устный. Отмечаются недостатки выполненных работ в лёгкой форме. Основной акцент делается на её достоинства, чтобы не отбить у ребёнка желание обучаться и нацелить на исправление недостатков.

Формы подведения итогов обучения:

Наиболее распространенными формами контроля теоретических знаний являются беседы, дискуссии, тестирование для определения качества знаний, необходимых для выполнения практических работ, заполнение инструкционных карт с технологической последовательностью выполнения изделий, подготовка и проведение конкурса проектов, участие в городских, региональных или федеральных конкурсах. Контроль практических умений осуществляется индивидуально, но общие моменты в работе разбираются со всей группой.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учащихся (созданные программы и прототипы с использованием микроконтроллерных платформ), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Форма промежуточной аттестации является решение практической задачи на знание основ сборки прототипов с использованием датчиков и микроконтроллерных платформ, решение тестовых и практических заданий.

Форма итоговой аттестации: публичное выступление с демонстрацией результатов. В итоге реализации программы обучающиеся представляют проект на защиту (в разных формах), публичного выступления, выставки-презентации, анализа посещаемости занятий, активности участия в программе по формированию общекультурных компетенций, результатам участия в конкурсах, соревнованиях и т.д.

Оценка итоговой аттестации (защиты проекта) обучающегося производится по трём уровням: «высокий», «средний» и «низкий».

Критерии результативности обучения

	Низкий	Средний	Высокий
Оригинальность темы и идеи проекта	Тема не актуальна и не соответствует возрастным особенностям и полученным программным знаниям. Нет плана работы над проектом, программа примитивна и выполнена небрежно	Тема проекта недостаточно актуальна и значима, но творчески интересна. Знает порядок проведения исследования, имеет план работы над проектом	Выбор актуальной темы проекта, его логическое обоснование, наличие плана работы по выполнению проекта

Техническое решение	Слабое владение основными лабораторными методиками/навыками и работ с оборудованием. Избегает употреблять специальные термины. В состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.	Достаточно владеет основными навыками работы с оборудованием, иногда с помощью педагога. Сочетает специальную терминологию с бытовой. Выполняет задания самостоятельно	В высокой степени, владеет основными лабораторными методиками/навыками работы с оборудованием в основном самостоятельно, не испытывая особых трудностей. Демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом. Выполняет практические задания с элементами творчества
Защита проекта	Неясные умозаключения, неумение рассказать о результатах разработки	Рассказывает о проведенном исследовании, но не умеет отвечать на вопросы	В четкой логической последовательности излагает мысли, анализирует информацию и отстаивает свою точку зрения
Проявляемый интерес к занятиям, творческая активность	Минимальный интерес. Безынициативен, работает сам по себе, замечания принимает враждебно, всегда предъявляет претензии, отсутствует коммуникативный опыт защиты проекта	Интерес стабильный. Недостаточно инициативен в совместном творчестве, присутствует дружелюбность в общении с товарищами, присутствует ответственность за общее дело, деловитость, не достаточно полно согласует свои действия	Бесконфликтно и инициативно работает в команде, эффективно распределяются обязанности внутри команды. Участие в соревнованиях и фестивалях

Оценочные материалы

Теоретическая часть. Представляет собой 10 вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает 3 балла. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

1. Кто может выступать в качестве получателя и отправителя в системе IoT?
2. Какие задачи должен выполнять Web-интерфейс IoT-системы.
3. Что такое модуляция сигнала и зачем она нужна?
4. Зачем микроконтроллеру операционная система?
5. Процессор какой серии установлен в вашем смартфоне?
6. Опишите принцип работы таймера в микроконтроллере. Сколько таймеров имеет микроконтроллер,
7. Опишите принцип работы Bluetooth.
8. Назовите задачи Web-интерфейса в системах интернета вещей.
9. Какие частоты доступны в России. Почему появился диапазон Wi-Fi 5.5

ГГц.

10. Какие проблемы возникают при реализации систем интернета вещей?

Практическая часть. Представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 70 баллов. Критерии оценки:

- 1) Актуальность проекта – Мах 15 баллов.
 - 2) Новизна проекта - Мах 10 баллов.
 - 3) Современность использованных методов - Мах 15 баллов.
 - 4) Уровень готовности проекта - Мах 20 баллов.
- Выступление - Мах 10 баллов.

2.5. Методические материалы

В ходе реализации программы используются методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, упражнения, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Информационное обеспечение: Blender 3D, Unity 3D, Spark AR, Vuforia, Autodesk Revit.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Список литературы

Список литературы для педагога

1. Бессонов, В. Электроника для начинающих и не только. – Litres - 2018
2. Петин В.А. Датчики для Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – БХВ-Петербург. - 2016
3. Чарльз П. Электроника для начинающих. - БХВ-Петербург. - 2012
4. Ярнольд С. Arduino для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. –
5. Баева И. А., Волкова Е. Н., Лактионова Е. Б. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2019.

6. Исаев Е. И., Слободчиков В. И. «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. – Изд-во ПСТГУ, 2017.

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Бессонов, В. Электроника для начинающих и не только. – Litres. - 2018
2. Петин В. А. Датчики для Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. - БХВ-Петербург. - 2016
3. Чарльз П. Электроника для начинающих. - БХВ-Петербург. – 2012
4. Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.

Электронные ресурсы:

Амперка. – форма доступа: <http://wiki.amperka.ru/>