

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**

**«Основы разработки электронных программируемых устройств»**

**ИТ – Квантум - Д**

Срок реализации программы – 144 часа

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Уровень программы (стартовый)

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	10
1.3. Планируемые результаты освоения программы	12
1.4. Содержание программы. Учебный план	13

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

2.1. Календарно-учебный график	36
2.2. Воспитательный модуль	42
2.3. Условия реализации программы	50
2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения	61
2.5. Методические материалы	64

<b>Список литературы</b>	<b>64</b>
--------------------------	-----------

<b>Приложения</b>	<b>68</b>
-------------------	-----------

### **1. Комплекс основных характеристик программы**

## **1.1. Пояснительная записка.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы разработки электронных программируемых устройств» ИТ – Квантум (далее – Программа) относится к программам технической направленности и предусматривает развитие способностей детей в области информационных технологий, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение «soft» и «hard» компетенциями. Программа направлена на оптимизацию личностно – ориентированного обучения и становление проектной деятельности учащихся в области информационных технологий.

Программа «Основы разработки электронных программируемых устройств» предназначена для работы в учреждениях дополнительного образования с обучающимися образовательных учреждений, желающими овладеть практическими навыками в сфере ИТ-технологий.

Предметная область Программы – микропроцессорные платформы. В программе активно используется проектно – исследовательская деятельность учащихся. И это реальный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки обучающихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть творческие способности.

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:** стартовый

**Направленность (профиль) программы:** техническая

#### **Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области IT - технологий, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования; реализацией личностных потребностей и жизненных планов, а также повышенным интересом детей школьного возраста к информационным технологиям.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего разрабатывать программное обеспечение.

Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе «Основы разработки электронных программируемых устройств» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб технического образования. 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 построена таким образом, чтобы углубить и расширить представления, и знания в области информационных технологий, предоставить возможность познакомиться с этапами проектирования, и разработки систем беспроводного управления, приобрести навыки работы на современном оборудовании исследовательского класса.

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 данной Программы заключается в создании условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика), в возможности приобретения обучающимися навыков проектирования, и разработки систем беспроводного управления, 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 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 проектирования и разработки систем беспроводного управления 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:** дети в возрасте от **12** до **17** лет.

### **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

Стартовый модуль. Часть I – 4 мес.

Стартовый модуль. Часть II – 5 мес.

**Объём программы:** 144 часа

Стартовый модуль. Часть I – 64 часа

Стартовый 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 выработки 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 мини групп 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 определенной 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 докладов с использованием разнообразных источников информации.

### **1.2. Цель и задачи программы**

**Целью образовательной программы** является присвоение знаний в области информационных технологий, как инструмента для саморазвития личности. Формирование познавательного интереса у обучающихся к сфере IT, к исследовательской и изобретательской деятельности, формирование способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

Вовлечение обучающихся в процесс изучения сферы информационных технологий за счёт формирования интереса и мотивации через проектную организацию образовательного процесса.

Создание условий для развития технического творчества обучающихся, формирования теоретических знаний и практических навыков проектирования и разработки систем беспроводного управления и подготовке к совместной работе над проектами. Создание условий для профессионального самоопределения обучающихся, для мотивации, подготовки и возможного продолжения обучения в ВУЗах и последующей работы по специальностям на предприятиях в сфере IT.

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:***

- формирование практических и теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств;
- формирование знаний об основах алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью блок-схем;

- формирование умений формулировать и анализировать алгоритмы;
- формирование умений писать программы для решения простых и сложных инженерных задач в интегрированной среде разработки;
- формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с микроконтроллерами, такими как Arduino, RaspberryPi и др.;
- формирование практических и теоретических навыков разработки приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды разработки MIT AppInventor;
- формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике;
- изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;
- формирование навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE;
- изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- формирование умений подключать датчики к микроконтроллерной платформе, получение и обработка показаний датчиков;
- формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и др.;
- формирование навыков разработки программного обеспечения для мобильных платформ и создания веб-страниц.

***Развивающие:***

- развитие у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
- развитие познавательных интересов и формирование познавательной активности;
- развитие творческих способностей обучающихся;
- развитие алгоритмического мышления у обучающихся;
- формирование у обучающихся умения работать в команде и публично демонстрировать свои проекты;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

***Воспитывающие:***

- воспитание трудолюбия, аккуратности, бережливости, усидчивости;
- воспитание ответственности, самоорганизации, дисциплинированности;

- воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу;
- воспитание чувства коллективизма, взаимопомощи, уважения к творческому труду;
- формирование у обучающихся организаторских и лидерских качеств, стремление к получению качественного законченного результата;
- совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта;
- воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.
- формирование основ научного мировоззрения, усвоение определенного объема научных знаний;
- воспитание основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.

### **1.3. Планируемые результаты освоения программы**

#### **Личностные:**

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение искать информацию и структурировать ее;
- умение работать в команде;
- самостоятельный выбор цели собственного развития, пути достижения целей, - постановка новых задач в познании;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки ораторского искусства.

#### **Метапредметные:**

- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

#### **Предметные:**

- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- составление блок-схемы и алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++;

- разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT AppInventor;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура);
- расчет уровня освещенности;
- сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров;
- подключение внешних библиотек;
- создание веб-страницы для отображения различных показаний;
- применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных;
- использование новейших инструментов для создания презентаций.

#### 1.4. Содержание программы. Учебный план.

№ п/п	Название раздела\темы	Количество академических часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Стартовый модуль. Часть I – 64 часа</b>					
<b>1.</b>	<b>Игра (знакомство группы, правила ТБ)</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.1.	Безопасность в технопарке.	2	1	1	Обсуждение
<b>2.</b>	<b>Кейс 1. «Взгляд в будущее»</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
2.1	Форсайт-сессия и выявление перспективы развития IT-индустрии, твоя идея развития IT.	2	1	1	Обсуждение Презентация проектной идеи
<b>3.</b>	<b>Кейс 2. «Да будет свет!»</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	
3.1	Основы схемотехники. Микроконтроллерная платформа Arduino.	2	2	0	Обсуждение
3.2	Устройство для автоматизации системы управления освещением.	2	0	2	Наблюдение
3.3	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	2	1	1	Обсуждение
3.4	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/C++.	2	0	2	Обсуждение
3.5	Основы языка Arduino-C – переменная, типы данных, условия	2	0	2	Обсуждение
3.6	Алгоритм и блок-схемы.	2	0	2	Наблюдение
3.7	Итоговый прототип.	2	0	2	Защита проекта
<b>4.</b>	<b>Кейс 3. «Домашняя</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	

	<b>метеостанция»</b>				
4.1	Язык программирования C/СИ++.	2	2	2	Обсуждение
4.2	Технологии и устройство.	2	0	2	Обсуждение
4.3	Комплекующие, принципы работы.	2	0	2	Обсуждение
4.4	Прототип и макетная плата.	2	0	2	Обсуждение
4.5	ПО на языке Arduino-C.	2	0	2	Наблюдение
4.6	Приложение для управления прототипом. Управление и MIT AppInventor.	2	0	2	Обсуждение
4.7	Программирование устройств на операционной системе Android в MIT AppInventor.	2	0	2	Защита проекта
<b>5.</b>	<b>Кейс 4. «Клик»</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	
5.1	Мобильная разработка с MIT AppInventor.	2	2	0	Обсуждение
5.2	Технологии и устройство.	2	0	2	Обсуждение
5.3	Удаленное управление устройством при помощи мобильного телефона. Собираем прототип.	2	0	2	Наблюдение
5.4	Сборка прототипа на макетной плате.	2	0	2	Наблюдение
5.5	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	2	0	2	Наблюдение Обсуждение
5.6	Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor.	2	0	2	Наблюдение
5.7	Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor.	2	0	2	Защита проекта
<b>6.</b>	<b>Кейс 5. «Хаб»</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
6.1	Основы программирования на языке Python. Основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей.	2	2	0	Обсуждение
6.2	Сетевая модель, сетевые протоколы и оборудование. Знакомство с возможностями RaspberryPi.	2	2	0	Обсуждение
6.3	Учимся работать с Raspbian OS. Принципы работы последовательных портов.	2	0	2	Обсуждение
6.4	Проект единой системы,	2	0	2	Наблюдение

	прототипы устройств и сгенерированное решение в рамках «Умного дома».				
6.5	Условная схема устройства.	2	0	2	Наблюдение
6.6	Прототип устройства на безопасной макетной плате.	2	0	2	Наблюдение
6.7	Веб-технологии и веб-страницы. ПО для управления подключенными устройствами через последовательный порт.	2	0	2	Обсуждение
6.8	Отладка и доработка комплекса умных вещей.	2	0	2	Защита проекта
7.	<b>Презентация проектных работ.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
7.1	Публичная презентация проектных работ.	2	2	0	Защита проекта
		<b>64</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	
<b>Стартовый модуль. Часть II – 80 часов</b>					
<b>1.</b>	<b>«Программирование микроконтроллеров».</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	
1.1	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	2	2	0	Обсуждение
1.2	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	2	0	2	Наблюдение
1.3	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/СИ++.	2	0	2	Обсуждение
1.4	Основы языка Arduino-C – переменная.	2	2	0	Обсуждение
1.5	Основы языка Arduino-C – переменная.	2	0	2	Наблюдение
1.6	Основы языка Arduino-C - типы данных, условия.	2	1	1	Обсуждение
1.7	Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами.	2	0	2	Обсуждение
1.8	Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-	2	0	2	Наблюдение

	смартфона с микроконтроллерными устройствами.				
1.9	Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++).	6	0	6	Презентация проектной идеи.
<b>2.</b>	<b>«Техническое зрение».</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
2.1	Изучение основ формирования изображения. Представление изображения в цифровом виде.	2	2	2	Обсуждение
2.2	Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка.	2	0	2	Обсуждение
2.3	Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка.	2	0	2	Наблюдение
2.4	Основы работы с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	2	0	2	Обсуждение
2.5	Основы работы с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	2	0	2	Наблюдение
2.6	Работа с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	6	2	4	Презентация проектной идеи.
<b>3.</b>	<b>«Интернет вещей»</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	
3.1	Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT	2	2	0	Обсуждение
3.2	Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT	2	0	2	Наблюдение
3.3	Прикладная электроника и схемотехника (обзор современных	2	1	1	Наблюдение



	микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем).				
3.4	Микроконтроллерная платформа Arduino (история создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков).	2	2	0	Обсуждение
3.5	Микроконтроллерная платформа Arduino (история создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков).	2	0	2	Наблюдение
3.6	Основы программирования и алгоритмизации на языке C++.	2	0	2	Обсуждение
3.7	Основы программирования и алгоритмизации на языке C++.	2	0	2	Наблюдение
3.8	Презентация проектных работ.	6	0	6	Презентация проектной идеи. Защита проекта
<b>4.</b>	<b>«Основы пайки»</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	
4.1	Принципы взаимодействия радиоэлементов.	4	2	2	Наблюдение
4.2	Изучение многообразия датчиков.	6	2	4	Наблюдение
4.3	Теоретические основы пайки и схемотехники: схемы, паяльное оборудование и инструмент.	4	2	2	Обсуждение
4.4	Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методы их исправления.	2	0	2	Наблюдение

4.5	Презентация проектных работ.	6	0	6	Презентация проектной идеи. Защита проекта
		<b>80</b>	<b>23</b>	<b>57</b>	

### Содержание программы

#### Стартовый модуль. Часть I – 64 часа

##### Раздел 1. «Игра» (2 часа).

##### Тема 1. Безопасность в технопарке (2 ч).

**Теория.** Знакомство группы, инструктаж по технике безопасности. Знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работе со специальным оборудованием ИТ- квантума.

**Практика:** Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

**Метод:** Игра, лекция.

##### **Компетенции:**

**HardSkills:** Знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работе со специальным оборудованием квантума и хайтек-цеха.

**SoftSkills:** Навыки самопрезентации, публичного выступления, умение слушать.

##### Раздел 2. Кейс 1.«Взгляд в будущее» (2 часа).

**Тема 2.1:** Форсайт-сессия и выявление перспективы развития ИТ-индустрии, твоя идея развития ИТ. (2 часа)

**Теория:** Кейс позволяет обучающимся, через участие в форсайте, сформировать представление об актуальных перспективных изучаемых областях информационных технологий. Формирует представление у обучающихся об основах работы над проблемой и нахождения оптимального ее решения из множества прочих. Также кейс позволяет заложить основы проектного мышления посредством генерации футуродизайн-проекта. После решения кейса обучающиеся имеют более четкое представление о том, в каком направлении нужно двигаться в будущей проектной деятельности. При реализации кейса следует ориентироваться, в первую очередь, на философию футуродизайна. Таким образом, в результате должны получиться идеи проектов, отражающие перспективные стратегии развития технологий и их применение для решения практических задач в различных областях. Для проведения такого рода форсайта необходимо ввести следующие понятия:

**Тренд** — динамика в определенной отрасли или на определенной территории.

Например: увеличение объемов применения ИИ в области медицины. Карточка отвечает на вопрос: что произойдет?

**Результат** — результат событий, которые описывает тренд. Например: в результате увеличения объемов применения ИИ в области медицины появятся

нано-боты, способные самостоятельно обнаруживать и лечить заболевания. Карточка отвечает на вопрос: что появится в результате?

**Смысл** — влияние полученного артефакта на жизнь людей. Например: общий уровень повышения здоровья населения. Карточка отвечает на вопрос: как результат повлияет на человечество?

**Практика:** Кейс дает представление обучающимся об основах работы над проблемой и нахождения оптимального ее решения из множества прочих. Осуществляется генерация идей проектов по результатам форсайта. Каждая команда берет по одной цепочке (цепочка должна быть сгенерирована другой командой), выделяет из нее проблему и ставит задачу. После чего находит пути решения (ограничений на этом этапе ставить не нужно, дети должны иметь возможность свободно креативить). Подготовка презентаций идей проектов. Публичное представление идей проектов.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Методы генерирования идей; методы прогнозирования; умение создавать презентацию при помощи специального программного обеспечения.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Презентация проектной идеи.

### **Раздел 3. Кейс 2. «Да будет свет!» (14 часов)**

**Тема 3.1:** Основы схемотехники. Микроконтроллерная платформа Arduino. (2 часа)

**Теория:** При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы схемотехники (рекомендуется использовать для обучения мощный эмулятор Arduino «Tinkercad circuits arduino» или другие аналоги, с помощью которых можно подключить созданное виртуальное устройство к виртуальному источнику питания и проследить, как оно будет работать); основы программирования микроконтроллерных платформ на языке C посредством создания устройства с автоматическим управлением. Изучают среду разработки Arduino IDE.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Использование приводов с отрицательной обратной связью; применение инфракрасных датчиков для определения уровня освещенности помещения; составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умных жалюзи.

**Тема 3.2:** Устройство для автоматизации системы управления освещением. (2

часа)

**Практика:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения. Сборка устройства для автоматизации системы управления освещением. Изучаем принципы схемотехники (для начала можно использовать эмулятор, позволяющий изучать электронику — Tinkercad Circuits Arduino).

**Компетенции:**

**HardSkills:** Использование приводов с отрицательной обратной связью; применение инфракрасных датчиков для определения уровня освещенности помещения; составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умных жалюзи.

**Тема 3.3:** Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE. (2 часа)

**Теория:** Подбираем необходимые компоненты для сборки системы.

**Практика:** Собираем на макетной плате прототип устройства. Написать программное обеспечение для автоматизации системы управления освещением.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Использование приводов с отрицательной обратной связью; применение инфракрасных датчиков для определения уровня освещенности помещения; составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умных жалюзи.

**Тема 3.4:** ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/C++. (2 часа)

**Практика:** Написать программное обеспечение для автоматизации системы управления освещением. Изучаем основы языка Arduino-C (переменная, типы данных, условия и др.). Изучаем основы языка Arduino-C (переменная, типы данных, условия и др.).

**Компетенции:**

**HardSkills:** Использование приводов с отрицательной обратной связью; применение инфракрасных датчиков для определения уровня освещенности помещения; составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование

микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умных жалюзи.

**Тема 3.5:** Основы языка Arduino-C – переменная, типы данных, условия (2 часа)

**Практика:** Подбираем необходимые компоненты для сборки системы. Собираем на макетной плате прототип устройства. Написать программное обеспечение для автоматизации системы управления освещением.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умных жалюзи.

**Тема 3.6:** Алгоритм и блок-схемы. (2 часа)

**Практика:** Разрабатываем алгоритм и строим блок-схемы.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умных жалюзи.

**Тема 3.7:** Итоговый прототип. (2 часа)

**Практика:** Презентуем итоговый прототип по результатам кейса.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умных жалюзи.

**Раздел 4. Кейс 3. «Домашняя метеостанция». (16 часов)**

#### **Тема 4.1:** Язык программирования C/C++. (2 часа)

**Теория:** Решение данного кейса позволяет обучающимся вести работу в условиях межквантового взаимодействия (совместно с промдизайнквантумом, задачей которого является создание красивой упаковки для будущей метеостанции, а также с биоквантумом). Также в рамках решения кейса обучающиеся изучают принцип работы датчиков температуры, влажности и др., продолжают изучение программирования на языке C/C++.

#### **Компетенции:**

**HardSkills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики измерения температуры и влажности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип домашней метеостанции.

#### **Тема 4.2:** Технологии и устройство. (2 часа)

**Практика:** Спроектировать решение. Изучаем необходимые технологии. Проектируем устройство.

#### **Компетенции:**

**HardSkills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики измерения температуры и влажности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип домашней метеостанции.

#### **Тема 4.3:** Комплектующие, принципы работы. (2 часа)

**Практика:** Составляем списки необходимых комплектующих и изучаем принципы работы с ними. Собираем прототип на макетной плате.

#### **Компетенции:**

**HardSkills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики измерения температуры и влажности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** прототип домашней метеостанции.

**Тема 4.4:** Прототип и макетная плата. (2 часа)

**Практика:** Составляем списки необходимых комплектующих и изучаем принципы работы с ними. Собираем прототип на макетной плате.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики измерения температуры и влажности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип домашней метеостанции.

**Оборудование:**

**Тема 4.5:** ПО на языке Arduino-C. (2 часа)

**Практика:** Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики измерения температуры и влажности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип домашней метеостанции.

**Тема 4.6:** Приложение для управления прототипом. Управление и MIT AppInventor. (2 часа)

**Практика:** Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики измерения температуры и влажности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип домашней метеостанции.

**Тема 4.7:** Программирование устройств на операционной системе Android в MIT

AppInventor. (2 часа)

**Практика:** Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor. Программирование устройств на операционной системе Android.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики измерения температуры и влажности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип домашней метеостанции.

## Раздел 5. Кейс 6. «Клик». (14 часов)

**Тема 5.1:** Мобильная разработка с MIT AppInventor.(2 часа)

**Теория:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения. Объемный кейс позволяет обучающимся пройти проектный путь от начала до конца в рамках создания устройства из области «Интернет вещей». Обучающиеся также осваивают основы мобильной разработки с MIT AppInventor и осуществляют удаленное управление устройством при помощи мобильного телефона.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT AppInventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умного устройства, мобильное приложение для управления умным устройством.

**Тема 5.2:** Технологии и устройство. (2 часа)

**Практика:** Проектирование решения. Изучаем необходимые технологии. Проектируем устройство. Составляем списки необходимых комплектующих и изучаем принципы работы с ними.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT AppInventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умного устройства, мобильное приложение для управления



умным устройством.

**Тема 5.3:** Удаленное управление устройством при помощи мобильного телефона. Собираем прототип. (2 часа)

**Практика:** Собрать и запрограммировать прототип устройства. Собираем прототип на макетной плате.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT AppInventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умного устройства, мобильное приложение для управления умным устройством.

**Тема 5.4:** Сборка прототипа на макетной плате. (2 часа)

**Практика:** Собрать и запрограммировать прототип устройства. Собираем прототип на макетной плате.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT AppInventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умного устройства, мобильное приложение для управления умным устройством.

**Тема 5.5:** Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE. (2 часа)

**Практика:** Пишем программное обеспечение для прототипа.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT AppInventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умного устройства, мобильное приложение для управления умным устройством.

**Тема 5.6:** Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor. (2 часа)

**Практика:** Обучающиеся осваивают основы мобильной разработки с MIT AppInventor. Создаем приложение для управления прототипом.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT AppInventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умного устройства, мобильное приложение для управления умным устройством.

**Тема 5.7:** Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor. (2 часа)

**Практика:** Обучающиеся осваивают основы мобильной разработки с MIT AppInventor. Создаем приложение для управления прототипом.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT AppInventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип умного устройства, мобильное приложение для управления умным устройством.

## **Раздел 6. Кейс 7. «Хаб» (16 часов)**

**Тема 6.1:** Основы программирования на языке Python. Основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей. (2 часа)

**Теория:** Произвести в микрогруппах постановку проблемы в рамках проблемного поля «Умный дом» и осуществить поиск путей решения. Ввести оригинальную проектную составляющую для микрокоманд к защите по окончании вводного модуля. Финальный кейс, включает в себя идею объединения всех устройств, созданных ранее в рамках других кейсов, в единую систему, а также добавление в неё некоторого компонента «Умного дома», на котором делается акцент при презентации проектных работ по окончании модуля. При решении данного кейса обучающиеся знакомятся с основами программирования на языке Python, изучают принципы работы последовательных портов, основы сетей. Также обучающиеся имеют возможность ознакомиться с веб-технологиями посредством создания веб-страницы с помощью веб-фреймворка Flask для демонстрации показаний умных устройств.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы;

навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип центрального управляющего устройства.

**Тема 6.2:** Сетевая модель, сетевые протоколы и оборудование. Знакомство с возможностями RaspberryPi. (2 часа)

**Теория:** Знакомство с возможностями RaspberryPi как инструмента реализации системы интернета вещей. Изучаем основы языка Python.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип центрального управляющего устройства.

**Тема 6.3:** Учимся работать с Raspbian OS. Принципы работы последовательных портов. (2 часа)

**Практика:** Учимся работать с Raspbian OS. Изучаем принципы работы последовательных портов.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип центрального управляющего устройства.

**Тема 6.4:** Проект единой системы, прототипы устройств и сгенерированное решение в рамках «Умного дома». (2 часа)

**Практика:** Спроектировать единую систему, объединяя созданные ранее прототипы устройств и сгенерированное решение в рамках «Умного дома».

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Тема 6.5:** Условная схема устройства. (2 часа)

**Практика:** Собираем необходимые комплектующие и изучаем принципы работы с ними. Создаем условную схему устройства.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена

информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип центрального управляющего устройства.

**Тема 6.6:** Прототип устройства на безопасной макетной плате. (2 часа)

**Практика:** Собираем необходимые комплектующие и прототип устройства. Собираем прототип на безопасной макетной плате.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип центрального управляющего устройства.

**Тема 6.7:** Веб-технологии и веб-страницы. ПО для управления подключенными устройствами через последовательный порт. (2 часа)

**Практика:** Пишем ПО для управления подключенными устройствами через последовательный порт. Пишем ПО для вывода показаний и настроек на веб-страницу.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип центрального управляющего устройства.

**Тема 6.8:** Отладка и доработка комплекса умных вещей. Отлаживаем ПО. Устраняем обнаруженные недостатки. (2 часа)

**Практика:** Отладка и доработка комплекса умных вещей. Отлаживаем ПО. Устраняем обнаруженные недостатки.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Макетирование интерфейса; создание веб-страницы для выдачи показаний метеостанции; применение различных протоколов обмена информацией; обработка и хранение данных.

**SoftSkills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Прототип центрального управляющего устройства.

**Раздел 7. «Презентация проектных работ». (2 часа)**

**Тема 7.1.** Публичная презентация проектных работ. (2 часа):

**Практика:** Подготовка к презентации работ. Презентация проектных работ.

**Метод:** игра, лекция.

**Название:** презентация проектных работ обучающихся. Акцентируется выделенная микрокомандами в начале решения кейса «Хаб» проблема «Умного дома» в рамках всей системы, её актуальность и путь решения.

**Компетенции:**

**HardSkills:** Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично; ораторские навыки; умение грамотно формулировать и излагать свои мысли; навыки презентации.

**SoftSkills:** Навыки самопрезентации, публичного выступления, умение слушать.

## **Стартовый модуль. Часть II – 80 часов**

**Раздел 1.** «Программирование микроконтроллеров». (22 часа)

**Тема 1.1/1.2:** Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE. (4 часа)

**Теория:** Изучение основ программирования микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.

**Практика:** Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 1.3:** ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/C++. (2 часа)

**Практика:** Составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки

формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 1.4/1.5/1.6:** Основы языка Arduino-C – переменная. Типы данных, условия. (6 часов)

**Теория:** В рамках решения кейса обучающиеся изучают принцип работы датчиков освещенности и др., продолжают изучение программирования на языке C/C++.

**Практика:** Изготовление прототипа: умная полка для холодильника.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; умение использовать датчики освещенности; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Умная полка для холодильника.

**Тема 1.7/1.8:** Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами. (6 часов)

**Практика:** Обучающиеся разрабатывают мобильное приложение в среде MIT App Inventor. Создаем приложение для управления прототипом.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение применять комплектующие для создания умных вещей; умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT App Inventor; умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Умная полка для холодильника.

**Тема 1.9:** Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++). (6 часов)

**Практика:** Обучающиеся продолжают изучение программирования на языке C/C++.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C в Arduino IDE; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки

формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Умная полка для холодильника.

**Раздел 2.** «Техническое зрение». (16 часов)

**Тема 2.1:** Изучение основ формирования изображения. Представление изображения в цифровом виде. (2 часа)

**Теория:** Изучение основ формирования изображения.

**Практика:** Представление изображения в цифровом виде. Отладка и доработка изображения. Устраняем обнаруженные недостатки.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Представление изображения в цифровом виде, обработка и хранение данных.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Изображение в цифровом виде.

**Тема 2.2/2.3:** Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка. (4 часа)

**Теория:** Изучение основ формирования изображения.

**Практика:** Представление изображения в цифровом виде. Отладка и доработка изображения. Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка. Устраняем обнаруженные недостатки.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Представление изображения в цифровом виде, обработка и хранение данных. Передача цифрового сигнала его анализ и постобработка.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Изображение в цифровом виде.

**Тема 2.4/2.5:** Основы работы с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки. (4 часа)

**Теория:** Основы работы с потоковым изображением.

**Практика:** Отладка и доработка изображения. Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка. Устраняем обнаруженные недостатки.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Представление изображения в цифровом виде, обработка и хранение данных. Передача цифрового сигнала его анализ и постобработка.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Изображение в цифровом виде.

**Тема 2.6:** Работа с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки. (6 часов)

**Теория:** Основы работы с потоковым изображением.

**Практика:** Отладка и доработка изображения. Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка. Устраняем обнаруженные недостатки.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Представление изображения в цифровом виде, обработка и хранение данных. Передача цифрового сигнала его анализ и постобработка.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений.

**Результат:** Изображение в цифровом виде.

**Раздел 3. «Интернет вещей». (20 часов)**

**Тема 3.1/3.2:** Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT. (4 часа)

**Теория:** Обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств.

**Практика:** Сборка электрических схем.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение различать современные микроконтроллерные платформы для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем; умение использовать датчики; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 3.3:** Прикладная электроника и схемотехника. (2 часа)

**Теория:** Обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств.

**Практика:** Сборка электрических схем.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение различать современные микроконтроллерные платформы для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем; умение использовать датчики; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое



взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 3.4/3.5** Микроконтроллерная платформа Arduino. (4 часа)

**Теория:** История создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков. Обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств.

**Практика:** Сборка электрических схем.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение различать современные микроконтроллерные платформы для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем; умение использовать датчики; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 3.6/3.7:** Основы программирования и алгоритмизации на языке C++. (4 часа)

**Практика:** Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке C++.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи и писать программы на языке C++; умение использовать датчики; использование внешних библиотек; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 3.8.** Презентация проектных работ. (6 часов):

**Практика:** Подготовка к презентации работ. Публичная презентация проектных работ.

**Метод:** игра, пробное выступление.

**Название:** Презентация проектных работ обучающихся. Акцентируется микрокомандами в рамках раздела «Интернет вещей».

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично; ораторские навыки; умение грамотно формулировать и излагать свои мысли; навыки презентации.

**Soft Skills:** Навыки самопрезентации, публичного выступления, умение слушать.

**Раздел 4.** «Основы пайки». (22 часа)

**Тема 4.1:** Принципы взаимодействия радиоэлементов. (4 часа)

**Теория:** Обзор принципов взаимодействия радиоэлементов. Теоретические основы пайки и схмотехники: схемы.

**Теория:** Обзор паяльного оборудования и инструмента. Критерии качественной пайки.

**Практика:** Способы пайки, типические ошибки и методы их исправления.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение различать современные микроконтроллерные платформы для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем; умение использовать датчики; умение использовать паяльное оборудование и инструмент; умение применять знания основ схмотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 4.2:** Изучение многообразия датчиков. (6 часов)

**Теория:** Обзор датчиков. Теоретические основы пайки и схмотехники: схемы, обзор паяльного оборудования и инструмента.

**Практика:** Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методы их исправления.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение различать современные микроконтроллерные платформы для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем; умение использовать датчики; умение использовать паяльное оборудование и инструмент; умение применять знания основ схмотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 4.3:** Теоретические основы пайки и схмотехники: схемы, паяльное оборудование и инструмент. (4 часа)

**Практика:** Основы пайки и схмотехники: схемы, работа над устройством с использованием паяльного оборудования и инструмента. Тренировка навыка различными способами пайки. Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методы их исправления.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение различать современные микроконтроллерные платформы для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем; умение использовать датчики; умение использовать паяльное оборудование и инструмент; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства.

**Тема 4.4:** Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методы их исправления. (2 часа)

**Практика:** Основы пайки и схемотехники: схемы, работа над устройством с использованием паяльного оборудования и инструмента. Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методы их исправления.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение различать современные микроконтроллерные платформы для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем; умение использовать датчики; умение использовать паяльное оборудование и инструмент; умение применять знания основ схемотехники на практике.

**Soft Skills:** Умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений; умение осуществлять межквантовое взаимодействие.

**Результат:** Прототип запрограммированного умного устройства

**Тема 4.5.** Презентация проектных работ. (6 часов):

**Практика:** Подготовка к презентации работ. Публичная презентация проектных работ. Презентация проектных работ обучающихся. Акцентируется микрокомандами в рамках раздела «Основы пайки».

**Метод:** игра, пробное выступление.

**Компетенции:**

**Hard Skills:** Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично; ораторские навыки; умение грамотно формулировать и излагать свои мысли; навыки презентации.

**Soft Skills:** Навыки самопрезентации, публичного выступления, умение слушать.

## **2.Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **2.1. Календарно - учебный график**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Стартовый модуль. Часть I – 64 часа</b>								
<b>Игра (знакомство группы, правила ТБ).</b>								
1				Комплексное	2	Безопасность в технопарке.	IT-квантум	Обсуждение
<b>Кейс №1. «Взгляд в будущее»</b>								
2				Комплексное	2	Форсайт-сессия и выявление перспективы развития IT-индустрии, твоя идея развития IT	IT-квантум	Обсуждение Презентация проектной идеи
<b>Кейс №2. «Да будет свет!»</b>								
3				Комплексное	2	Основы схемотехники. Микроконтроллерная платформа Arduino.	IT-квантум	Обсуждение
4				Комплексное	2	Устройство для автоматизации системы управления освещением.	IT-квантум.	Наблюдение
5				Комплексное	2	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	IT-квантум.	Обсуждение
6				Комплексное	2	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/C++.	IT-квантум.	Обсуждение
7				Комплексное	2	Основы языка Arduino-C – переменная, типы данных, условия	IT-квантум.	Обсуждение
8				Комплексное	2	Алгоритм и блок-схемы.	IT-квантум.	Наблюдение
9				Комплексное	2	Итоговый прототип	IT-квантум.	Защита проекта
<b>Кейс №3. «Домашняя метеостанция»</b>								
10				Комплексное	2	Язык программирования C/C++.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
11				Комплексное	2	Технологии и устройство.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
12				Комплексное	2	Комплекующие, принципы работы.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение

13				Комплексное	2	Прототип и макетная плата.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
14				Комплексное	2	ПО на языке Arduino-C.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Наблюдение
15				Комплексное	2	Приложение для управления прототипом. Управление и MIT AppInventor.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
16				Комплексное	2	Программирование устройств на операционной системе Android в MIT AppInventor.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Защита проекта
<b>Кейс №4. «Клик»</b>								
17				Комплексное	2	Мобильная разработка с MIT AppInventor.	IT-квантум, Хайтек-цех	Обсуждение
18				Комплексное	2	Технологии и устройство.	IT-квантум, Хайтек-цех	Обсуждение
19				Комплексное	2	Удаленное управление устройством при помощи мобильного телефона. Собираем прототип.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
20				Комплексное	2	Сборка прототипа на макетной плате.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
21				Комплексное	2	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение Обсуждение
22				Комплексное	2	Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
23				Комплексное	2	Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor.	IT-квантум, Хайтек-цех	Защита проекта
<b>Кейс №5. «Хаб»</b>								
24				Комплексное	2	Основы программирования на языке Python. Основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
25				Комплексное	2	Сетевая модель, сетевые протоколы и оборудование. Знакомство с возможностями RaspberryPi.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение

26				Комплексное	2	Учимся работать с Raspbian OS. Принципы работы последовательных портов.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
27				Комплексное	2	Проект единой системы, прототипы устройств и сгенерированное решение в рамках «Умного дома».	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Наблюдение
28				Комплексное	2	Условная схема устройства.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Наблюдение
29				Комплексное	2	Прототип устройства на безопасной макетной плате.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Наблюдение
30				Комплексное	2	Веб-технологии и веб-страницы. ПО для управления подключенными устройствами через последовательный порт.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
31				Практическое	2	Отладка и доработка комплекса умных вещей.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Защита проекта
<b>Презентация проектных работ.</b>								
32				Практическое	2	Публичная презентация проектных работ.	IT-квантум.	Защита проекта
<b>Стартовый модуль. Часть II – 80 часов</b>								
<b>Раздел 1. «Программирование микроконтроллеров»</b>								
1				Комплексное	2	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	IT-квантум	Обсуждение
2				Комплексное	2	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	IT-квантум	Обсуждение
3				Комплексное	2	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/СИ++.	IT-квантум	Обсуждение
4				Комплексное	2	Основы языка Arduino-C – переменная.	IT-квантум	Обсуждение
5				Комплексное	2	Основы языка Arduino-C – переменная.	IT-квантум	Обсуждение
6				Практическое	2	Основы языка Arduino-C - типы данных, условия.	IT-квантум	Наблюдение
7				Комплексное	2	Программирование устройств на ОС Android в MIT App Inventor.	IT-квантум	Обсуждение

						Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами.		
8				Комплексное	2	Программирование устройств на ОС Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами.	IT-квантум	Обсуждение
9				Комплексное	2	Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++).	IT-квантум	Обсуждение
10				Комплексное	2	Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++).	IT-квантум	Обсуждение
11				Комплексное	2	Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++).	IT-квантум	Обсуждение
<b>Раздел 2. «Техническое зрение»</b>								
12				Комплексное	2	Изучение основ формирования изображения. Представление изображения в цифровом виде.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
13				Комплексное	2	Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Наблюдение
14				Комплексное	2	Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
15				Комплексное	2	Основы работы с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
16				Комплексное	2	Основы работы с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
17				Комплексное	2	Работа с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением	IT-квантум Промдизайн-квантум	Защита проекта

						последующей обработки.	Хайтек-цех	
18				Комплексное	2	Работа с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Защита проекта
19				Комплексное	2	Работа с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Защита проекта
<b>Раздел 3. «Интернет вещей»</b>								
20				Комплексное	2	Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
21				Комплексное	2	Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
22				Комплексное	2	Прикладная электроника и схемотехника (обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем).	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Наблюдение
23				Комплексное	2	Микроконтроллерная платформа Arduino (история создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков).	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
24				Комплексное	2	Микроконтроллерная платформа Arduino (история создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков).	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Наблюдение
25				Комплексное	2	Основы программирования и алгоритмизации на языке C++.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
26				Комплексное	2	Основы программирования и алгоритмизации на языке C++.	IT-квантум Промдизайн-квантум Хайтек-цех	Обсуждение
27				Комплексное	2	Презентация проектных работ.	IT-квантум Промдизайн	Защита проекта



							-квантум Хайтек-цех	
28				Комплек сное	2	Презентация проектных работ.	IT-квантум Промдизайн -квантум Хайтек-цех	Защита проекта
29				Комплек сное	2	Презентация проектных работ.	IT-квантум Промдизайн -квантум Хайтек-цех	Защита проекта
<b>Раздел 4. «Основы пайки»</b>								
30				Комплек сное	2	Принципы взаимодействия радиоэлементов.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
31				Комплек сное	2	Принципы взаимодействия радиоэлементов.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
32				Комплек сное	2	Изучение многообразия датчиков.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
33				Комплек сное	2	Изучение многообразия датчиков.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
34				Комплек сное	2	Изучение многообразия датчиков.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
35				Комплек сное	2	Теоретические основы пайки и схемотехники: схемы, паяльное оборудование и инструмент.	IT-квантум, Хайтек-цех	Обсуждение
36				Комплек сное	2	Теоретические основы пайки и схемотехники: схемы, паяльное оборудование и инструмент.	IT-квантум, Хайтек-цех	Обсуждение
37				Комплек сное	2	Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методами их исправления.	IT-квантум, Хайтек-цех	Наблюдение
38				Комплек сное	2	Презентация проектных работ.	IT-квантум, Хайтек-цех	Презентация проектной идеи. Защита проекта
39				Комплек сное	2	Презентация проектных работ.	IT-квантум, Хайтек-цех	Презентация проектной идеи. Защита проекта
40				Комплек сное	2	Презентация проектных работ.	IT-квантум, Хайтек-цех	Презентация проектной идеи. Защита проекта

## 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 «Основы разработки электронных программируемых устройств» 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Тематика занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Воспитательный компонент</b>
1.	Безопасность в технопарке.	2	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.	Форсайт-сессия и выявление перспективы развития IT-индустрии.	2	Формирование уважительного отношения к товарищам, к педагогу. Установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ.
3.	Форсайт-сессия и твоя идея развития IT.	2	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.	Основы схемотехники. Микроконтроллерная платформа Arduino.	2	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.	Устройство для автоматизации системы управления освещением.	2	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.	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	2	Беседа о применении IT-технологий в производстве, в изобретениях, повышение привлекательности науки. Развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий.
7.	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/C++.	2	Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины, самоорганизации и усидчивости. Воспитание аккуратности и бережливости при работе с оборудованием.
8.	Основы языка Arduino-C – переменная, типы данных, условия.	2	Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации. Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий.
9.	Алгоритм и блок-схемы.	2	Способствовать повышению заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.
10.	Итоговый прототип.	2	Формирование основ научного мировоззрения, усвоение определенного объема научных знаний в области IT-технологий. Повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях технического прогресса. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.
11.	Язык программирования C/C++.	2	Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения. Воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу.

12.	Технологии и устройство.	2	Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения. Воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу.
13.	Комплектующие, принципы работы.	2	Формирование знаний о достижениях в области промышленной робототехники, повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях о возможностях и устройстве мира робототехники. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.
14.	Прототип и макетная плата.	2	Формирование навыка умения работать самостоятельно. Воспитание ответственности, самоорганизации, дисциплинированности.
15.	ПО на языке Arduino-C.	2	Формирование навыка умения работать самостоятельно. Воспитание ответственности, самоорганизации, дисциплинированности.
16.	Приложение для управления прототипом. Управление и MIT AppInventor.	2	Занятие с приглашением родителей. Создание ситуации успеха ребенка. Формирование умения показать и разъяснить последовательность выполнения работы, ее функций, пояснить выполненную работу
17.	Программирование устройств на операционной системе Android в MIT AppInventor.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания по пройденному материалу. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
18.	Мобильная разработка с MIT AppInventor.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания и конструируя и программируя по инструкции. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
19.	Технологии и устройство.	2	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.	Удаленное управление устройством при помощи мобильного телефона. Собираем прототип.	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость. Беседа о безопасности в сети интернет (с презентацией).
21.	Сборка прототипа на макетной плате.	2	Формирование у обучающихся организаторских и лидерских качеств, стремление к получению качественного законченного результата. Воспитание уважительного отношения к

			работам других команд и обучающихся.
22.	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	2	Использование приемов геймификации, при выполнении работы в командах, как процедуры, помогающей поддержать мотивацию детей к получению знаний. Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта.
23.	Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor.	4	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся. Формирование основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
24.	Основы программирования на языке Python. Основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся. Формирование основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
25.	Сетевая модель, сетевые протоколы и оборудование. Знакомство с возможностями RaspberryPi.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся. Формирование основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
26.	Учимся работать с Raspbian OS. Принципы работы последовательных портов.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности. Формирование основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
27.	Проект единой системы, прототипы устройств и сгенерированное решение в рамках «Умного дома».	2	Беседа о семейных ценностях. Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности. Формирование основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
28.	Условная схема устройства.	2	Формирование навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы. Воспитание чувства коллективизма,

			взаимопомощи, уважения к творческому труду.
29.	Прототип устройства на безопасной макетной плате.	2	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде. Воспитание чувства коллективизма, взаимопомощи, уважения к творческому труду.
30.	Веб-технологии и веб-страницы. ПО для управления подключенными устройствами через последовательный порт.	2	Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта. Формирование навыка оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов.
31.	Отладка и доработка комплекса умных вещей.	2	Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта. Поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов, закрепление навыка работы в команде.
32.	Публичная презентация проектных работ.	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
33.	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	4	Формирование навыка умения работать самостоятельно, проявлять терпение, доводить начатую работу до конца. Воспитание ответственности, самоорганизации, дисциплинированности.
34.	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/C++.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания и конструируя и программируя по инструкции. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
35.	Основы языка Arduino-C – переменная	4	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.
36.	Основы языка Arduino-C - типы данных, условия.	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость. Беседа о безопасности в сети интернет (с презентацией).
37.	Программирование устройств	4	Формирование навыков соблюдения на занятии

	на ОС Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами.		общепринятых нормы поведения, учебной дисциплины и самоорганизации в процессе работы. Развитие навыков совместной работы и умения правильно оценивать смысл и последствия своих действий.
38.	Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++).	6	Формирование навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы. Воспитание чувства коллективизма, взаимопомощи, уважения к творческому труду.
39.	Изучение основ формирования изображения. Представление изображения в цифровом виде.	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость. Беседа о безопасности в сети интернет (с презентацией).
40.	Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка.	4	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде.
41.	Основы работы с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокamer), с выполнением последующей обработки.	4	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде. Воспитание чувства коллективизма, взаимопомощи, уважения к творческому труду.
42.	Работа с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокamer), с выполнением последующей обработки.	6	Проведение игры, помогающей поддержать мотивацию детей к получению знаний. Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
43.	Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT	4	Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта.
44.	Прикладная электроника и схемотехника (обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем).	2	Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта.
45.	Микроконтроллерная	4	Формирование навыка оформления собственных

	платформа Arduino (история создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков).		идей, уважительного отношения к чужим идеям, поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов.
46.	Основы программирования и алгоритмизации на языке C++.	4	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов, закрепление навыка работы в команде.
47.	Презентация проектных работ.	6	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
48.	Принципы взаимодействия радиоэлементов.	4	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания и конструируя и программируя по инструкции. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
49.	Изучение многообразия датчиков.	6	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.
50.	Теоретические основы пайки и схмотехники: схемы, паяльное оборудование и инструмент.	4	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде.
51.	Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методы их исправления.	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость.
52.	Презентация проектных работ.	6	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 ООО «Полесье»	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.
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 ученика.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 обучающихся:

№ п/п	Название 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 обучения прикладному программированию 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 видекарты	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 АА	20 шт.
128.	Батарейный отсек 3×2 АА	20 шт.
129.	Батарейный отсек 3 АА	20 шт.
130.	Батарейный отсек 4 АА	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 алкалиновая	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.

### Используемое оборудование.

№	Кол-во часов	Тема занятия	Используемое оборудование
<b>Стартовый модуль. Часть I – 64 часа</b>			
1	2	Безопасность в технопарке.	Планшет тип 3 Моноблочное интерактивное устройство Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление Флипчарт
2	2	Форсайт-сессия и выявление перспектив развития ИТ-	Планшет тип 3 Моноблочное интерактивное устройство Напольная мобильная стойка для интерактивных досок

		индустрии, твоя идея развития IT	или универсальное настенное крепление Флипчарт
3	2	Основы схемотехники. Микроконтроллерная платформа Arduino.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Модуль реле
4	2	Устройство для автоматизации системы управления освещением.	Модуль мини-реле Сервопривод Драйвер шагового двигателя Привод постоянного вращения Смартфон тип 4 Планшет тип 3 Ноутбук тип 1 Стационарный компьютер
5	2	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Модуль реле
6	2	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/C++.	Модуль мини-реле Сервопривод Драйвер шагового двигателя Привод постоянного вращения Светодиод 5 мм, красный Микроконтроллерная платформа тип 1 Датчик освещенности Датчик температуры Текстовый экран тип 2 Модуль Bluetooth. Смартфон тип 4 Планшет тип 3 Ноутбук тип 1 Стационарный компьютер
7	2	Основы языка Arduino-C – переменная, типы данных, условия	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы
8	2	Алгоритм и блок-схемы.	Модуль реле Модуль мини-реле Сервопривод
9	2	Итоговый прототип.	Драйвер шагового двигателя Привод постоянного вращения Светодиод 5 мм, красный Микроконтроллерная платформа тип 1 Датчик освещенности Датчик температуры Текстовый экран тип 2 Модуль Bluetooth. Смартфон тип 4 Планшет тип 3 Ноутбук тип 1 Стационарный компьютер
10	2	Язык программирования C/C++.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы
11	2	Технологии и устройство.	Модуль реле
12	2	Комплекующие, принципы работы.	Модуль мини-реле Сервопривод
13	2	Прототип и макетная плата.	Драйвер шагового двигателя
14	2	ПО на языке Arduino-C	Привод постоянного вращения Светодиод 5 мм, красный
15	2	Приложение для управления прототипом. Управление и MIT AppInventor.	Микроконтроллерная платформа тип 1 Датчик освещенности Датчик температуры Текстовый экран тип 2
16	2	Программирование устройств на	Модуль Bluetooth. Датчик приближения и освещенности



		операционной системе Android в MIT AppInventor.	Датчик температуры Датчик шума Датчик ИК-приемник Датчик инфракрасный дальномер тип 1 Модуль Wi-Fi Понижающий DC-DC преобразователь Плата расширения для моторов Плата расширения для сервоприводов Батарейный отсек 2 AA Батарейный отсек 3×2 AA Смартфон тип 4 Планшет тип 3 Ноутбук тип 1 Стационарный компьютер Датчик температуры герметичный
17	2	Мобильная разработка с MIT AppInventor.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Модуль реле Модуль мини-реле Сервопривод Драйвер шагового двигателя Привод постоянного вращения Светодиод 5 мм, красный Микроконтроллерная платформа тип 1 Датчик освещенности Датчик температуры Текстовый экран тип 2 Модуль Bluetooth. Датчик приближения и освещенности Датчик температуры Датчик шума Датчик ИК-приемник Датчик инфракрасный дальномер тип 1 Модуль Wi-Fi Понижающий DC-DC преобразователь Плата расширения для моторов Плата расширения для сервоприводов Батарейный отсек 2 AA Батарейный отсек 3×2 AA Смартфон тип 4 Планшет тип 3 Ноутбук тип 1 Стационарный компьютер Датчик температуры герметичный
18	2	Технологии и устройство.	
19	2	Удаленное управление устройством при помощи мобильного телефона. Собираем прототип.	
20	2	Сборка прототипа на макетной плате.	
21	2	Программирование микроконтрллерных платформ в Arduino IDE.	
22-23	4	Создаем приложение для управления прототипом при помощи MIT AppInventor.	
24	2	Основы программирования на языке Python. Основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей.	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5 Планшет тип 3 Ноутбук тип 2 Смартфон тип 4 Планшет тип 2 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт Одноплатный компьютер тип 1 Отладочная плата Датчик приближения и освещенности Датчик пульса Датчик температуры Датчик движения инфракрасный Датчик клавиатура 4x3 кнопки Датчик клавиатура 4x4 кнопки

			<p>Датчик кнопка  Датчик сенсорная кнопка  Датчик магнетометр/компас  Датчик потенциометр  Беспаячная макетная плата тип 1  Беспаячная макетная плата тип 2  Кулер для видеокарты  Камера для одноплатного компьютера  Кабель USB (A-B)  Микроконтроллерная платформа тип 3  Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++  Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера  Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором</p>
25	2	Сетевая модель, сетевые протоколы и оборудование. Знакомство с возможностями RaspberryPi.	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5 Планшет тип 3
26	2	Учимся работать с Raspbian OS. Принципы работы последовательных портов.	Ноутбук тип 2 Смартфон тип 4 Планшет тип 2 Стационарный компьютер
27	2	Проект единой системы, прототипы устройств и сгенерированное решение в рамках «Умного дома».	Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт
28	2	Условная схема устройства.	Одноплатный компьютер тип 1 Отладочная плата
29	2	Прототип устройства на безопасной макетной плате.	Датчик приближения и освещенности Датчик пульса Датчик температуры Датчик движения инфракрасный
30	2	Веб-технологии и веб-страницы. ПО для управления подключенными устройствами через последовательный порт.	Датчик клавиатура 4x3 кнопки Датчик клавиатура 4x4 кнопки Датчик кнопка Датчик сенсорная кнопка Датчик магнетометр/компас
31	2	Отладка и доработка комплекса умных вещей.	Датчик потенциометр Беспаячная макетная плата тип 1 Беспаячная макетная плата тип 2 Кулер для видеокарты Камера для одноплатного компьютера Кабель USB (A-B) Микроконтроллерная платформа тип 3 Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором
32	2	Публичная презентация проектных работ.	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5 Планшет тип 3 Ноутбук тип 2 Смартфон тип 4 Планшет тип 2 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт

**Стартовый модуль. Часть II – 80 часов**

**«Программирование микроконтроллеров»**

33-34	4	Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5 Планшет тип 3
35	2	ПО для автоматизации системы управления освещением. Язык программирования C/СИ++.	Ноутбук тип 2 Смартфон тип 4 Планшет тип 2 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт Одноплатный компьютер тип 1 Отладочная плата Датчик приближения и освещенности Датчик пульса Датчик температуры Датчик движения инфракрасный Датчик клавиатура 4x3 кнопки Датчик клавиатура 4x4 кнопки Датчик кнопка Датчик сенсорная кнопка Датчик магнетометр/компас Датчик потенциометр Беспаяная макетная плата тип 1 Беспаяная макетная плата тип 2 Кулер для видеокарты Камера для одноплатного компьютера Кабель USB (A-B) Микроконтроллерная платформа тип 3 Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором
36-37	4	Основы языка Arduino-C – переменная.	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5
38	2	Основы языка Arduino-C - типы данных, условия.	Планшет тип 3 Ноутбук тип 2 Смартфон тип 4
39-40	4	Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами.	Планшет тип 2 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт Одноплатный компьютер тип 1 Отладочная плата Датчик приближения и освещенности Датчик пульса Датчик температуры Датчик движения инфракрасный Датчик клавиатура 4x3 кнопки Датчик клавиатура 4x4 кнопки Датчик кнопка Датчик сенсорная кнопка Датчик магнетометр/компас Датчик потенциометр Беспаяная макетная плата тип 1 Беспаяная макетная плата тип 2 Кулер для видеокарты
41-43	6	Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++).	Датчик приближения и освещенности Датчик пульса Датчик температуры Датчик движения инфракрасный Датчик клавиатура 4x3 кнопки Датчик клавиатура 4x4 кнопки Датчик кнопка Датчик сенсорная кнопка Датчик магнетометр/компас Датчик потенциометр Беспаяная макетная плата тип 1 Беспаяная макетная плата тип 2 Кулер для видеокарты

			Камера для одноплатного компьютера Кабель USB (A-B) Микроконтроллерная платформа тип 3 Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера
<b>«Техническое зрение»</b>			
44	2	Изучение основ формирования изображения. Представление изображения в цифровом виде.	Моноблочное интерактивное устройство Планшет тип 3 Смартфон тип 3
45-46	4	Ознакомление со способами и методами передачи цифрового сигнала его анализа, и постобработка.	Планшет тип 1 Смартфон тип 4 Флипчарт Стационарный компьютер Ноутбук тип 1 Ноутбук тип 2
47-48	4	Основы работы с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	Наушники Акустическая система 5.1 Струйный принтер HDMI кабель 1,5 м Микрофон петличный WEB-камера
49-51	6	Работа с потоковым изображением (в реальном времени с устройств захвата видеокамер), с выполнением последующей обработки.	
<b>«Интернет вещей»</b>			
52-53	4	Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5 Планшет тип 3 Ноутбук тип 2
54	2	Прикладная электроника и схемотехника (обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем).	Смартфон тип 4 Планшет тип 2 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт Одноплатный компьютер тип 1 Отладочная плата Датчик приближения и освещенности
55-56	4	Микроконтроллерная платформа Arduino (история создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков).	Датчик пульса Датчик температуры Датчик движения инфракрасный Датчик клавиатура 4x3 кнопки Датчик клавиатура 4x4 кнопки Датчик кнопка Датчик сенсорная кнопка Датчик магнетометр/компас Датчик потенциометр
57-58	4	Основы программирования и алгоритмизации на языке C++.	Беспаячная макетная плата тип 1 Беспаячная макетная плата тип 2 Кулер для видеокарты Камера для одноплатного компьютера Кабель USB (A-B) Микроконтроллерная платформа тип 3 Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера

			устройств на основе одноплатного компьютера Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором
59-61	6	Презентация проектных работ.	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5 Планшет тип 3 Ноутбук тип 2 Смартфон тип 4 Планшет тип 2 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт
<b>«Основы пайки»</b>			
62-63	4	Принципы взаимодействия радиоэлементов.	Ноутбук тип 1 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство
64-66	6	Изучение многообразия датчиков.	Флипчарт Датчики 10- 80
67-68	4	Теоретические основы пайки и схемотехники: схемы, паяльное оборудование и инструмент.	Источник питания 2х30 В, 2х5 А. Источник питания 2х30 В, 2х20 А. Переносной двухканальный цифровой осциллограф
69	2	Критерии качественной пайки, способы пайки, типические ошибки и методы их исправления.	Импульсный блок питания Мультиметр цифровой Паяльная станция Импульсный паяльник Поглотитель паяльного дыма Лупа настольная Оловоотсос Набор инструментов
70-72	6	Презентация проектных работ.	Ноутбук тип 1 Смартфон тип 5 Планшет тип 3 Ноутбук тип 2 Смартфон тип 4 Планшет тип 2 Стационарный компьютер Моноблочное интерактивное устройство Флипчарт

### Состав группы

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 компетентностей: 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. (Приложение 4)

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.. (Приложение 5) Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням: «высокий», «средний» и «низкий».

Воспитательный аспект образования оценивается по следующим критериям:

- Нравственная развитость учащегося.
- Коммуникативная развитость учащегося.
- Сформированность ученического коллектива.
- Готовность к выбору профессии.
- Эмоциональный комфорт в коллективе.
- Социализированность личности учащегося.

### **Оценочные материалы.**

#### **Тестовые задания.**

##### **Тест № 1.**

1. Что такое кольцевой буфер?
2. Предположим, что вам в программе необходимо реализовать генератор случайных чисел. Предложите не менее трех наиболее правильных, на ваш взгляд, реализаций данной задачи. В чем преимущества и недостатки каждого варианта?
3. В проекте используется микроконтроллер Arduino Uno. Необходимо организовать управление лампой с напряжением питания 12В и потребляемым током в 1А. Возможно ли это сделать с помощью микроконтроллера и почему? Какой компонент позволит управлять такой нагрузкой? (не более 8 предложений).
4. Создайте сеть, к которой подключено два устройства: маршрутизатор и коммутатор. Выясните, работают ли эти устройства без настройки («из коробки»). Для проверки можно использовать дополнительно только два компьютера (по 5 предложений для каждого устройства).
5. Сколько символов может содержать имя файла в Windows?
6. Какое число должна выдать функция опроса аналогового порта, если подать на него напряжения ровно 2,5 В? Напряжение питания Arduino UNO считать равным 5В.
7. Современные микроконтроллерные платформы позволяют подключать к ним разнообразные датчики. Классифицируйте не менее 20 таких датчиков по типу сигнала, потребляемому току, виду определяемой физической величины.
8. Что, по вашему мнению, произойдет, если подключить к микроконтроллерной платформе Arduino UNO и запустить одновременно три сервопривода?
9. С помощью светодиодов и платы Arduino соберите схему, которая имитирует синхронную работу двух светофоров на перекрестке.
10. С помощью семи сегментных индикаторов, тактовых кнопок и платы Arduino соберите схему электронного секундомера.

## **Тест №2.**

1. Что такое стек и как он работает?
2. В чем различие между цифровым и аналоговым портами микроконтроллера?
3. Опишите принцип действия пьезоизлучателя. Как вы думаете, в каких устройствах бытовой техники он применяется и для чего?
4. Сравните принцип действия LCD-экрана с другими популярными типами экранов. На каком из типов экранов информация остается более читаемой на ярком солнце и почему? Проведите эксперимент.
5. Что такое переменная, тип переменной и область видимости переменной? Для чего переменные используются в программировании?
6. Необходимо организовать хранение множества данных с максимальной защитой от потерь. В какой тип RAID-массива необходимо объединить жесткие диски в таком случае и почему?
7. Что такое сервопривод, как он устроен и чем он отличается от обычного мотора?
8. Что такое датчики и для чего они используются? Какие типы датчиков вы знаете?
9. С помощью светодиодной сборки, потенциометра и платы Arduino соберите схему управления светодиодной индикацией, которая будет отражать текущее сопротивление потенциометра.  
С помощью светодиодной сборки, термистора и платы Arduino соберите схему комнатного термометра.

## **2.5. Методические материалы**

### **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. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++, М.: Вильямс, 2016. — 1328 с.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.



3. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internetof Things. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника).
4. Липпман Стенли, Лайоже Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. — 1120 с.
5. Браун Этан. Изучаем Java Script. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.
6. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и Java Script. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.
7. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016
8. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016
9. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. — СПб.: Наука и техника, 2013. — 368 с.
10. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. — М.: Эксмо, 2016. — 912 с.
11. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И. Попов, Т.Л. Партыка. — М.: Форум, Инфра-М, 2013. — 512 с.
12. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017 — 224 с. — (Электроника для всех).
13. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017– 368с.
14. Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. —М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
15. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию.— СПб.: Питер,2006.
16. Златопольский Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,2007.
17. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ.2004.
18. Петин В. В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internetof Things. СПб.: БХВ-Петербург,2019 – 432с.
19. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс,2016 – 152с.
20. Петин Виктор. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание, БХВ-Петербург, 2015 – 464с.
21. Полтавец Г. А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации управления). УМП. М.: Издательство МАИ.2003.
22. Пупышев В.В. 128 задач по началам программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.2009.
23. Ревич Юрий. Занимательная электроника, БХВ-Петербур, 2015–708с.

#### **Список литературы для обучающихся:**

1. Браун Этан. Изучаем Java Script. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.

2. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.
3. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Ю. А. Винницкий, А. Т. Григорьев. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 176 с.: ил.
4. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013.—256 с.
5. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014.— 304с.
6. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015.— 544с.
7. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. — 152с.
8. Липпман Стенли, Лажойе Жози, Му Барбара. Язык программирования C++ Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017.—1120 с.
9. Браун Этан. Изучаем Java Script. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368с.
10. Роббинс Д.Н. HTML 5, CSS3 и Java Script. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.

#### **Список литературы для родителей:**

- 1.Ревич Юрий. Занимательная электроника, БХВ-Петербур, 2015
- 2.Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Ю. А. Винницкий, А.Т. Григорьев. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018.
- 3.Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016.
23. Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. —М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.

#### **Тематические веб-ресурсы:**

1. Программирование Ардуино. — Режим доступа: <http://www.http://arduino.ru/Reference>
2. Основы программирования на языках С и С++ для начинающих. — Режим доступа: <http://cppstudio.com/>
3. Основы программирования на языке Python для начинающих. — Режим доступа: — Режим доступа: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>
4. Основы программирования на языке Python для начинающих. Режим доступа: <https://itproger.com/>
1. Программирование на Python. — Режим доступа: <https://stepik.org>
2. Основы изучения HTML и CSS. — Режим доступа: <http://htmlbook.ru/>
3. Книги по изучению Python, Swift, JavaScript для начинающих. — Режим доступа: <https://bookflow.ru/knigi-po-programmirovaniyu-dlya-detej/>
4. Ресурсы для повышения кругозора по направлению свободно распространяемая программная система для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками. — Режим доступа: <https://piktomir.ru/>

6. Code Combat — это платформа для учеников, чтобы изучать информатику во время игры. — Режим доступа: <https://codecombat.com/>

7. 230 минут TED Talks: лучшие лекции о технологиях, бизнесе и интернете.  
Режим доступа:

[https://www.cossa.ru/trends/228574/?utm\\_campaign=letters&utm\\_source=sendpulse&utm\\_medium=email&utm\\_push=b2tzc2VsbEB5YWhvby5jb20](https://www.cossa.ru/trends/228574/?utm_campaign=letters&utm_source=sendpulse&utm_medium=email&utm_push=b2tzc2VsbEB5YWhvby5jb20)

## Приложение 1.

### Примерное содержание кейсов по разделам.

#### Кейс №1 «Взгляд в будущее»

**Краткое содержание:** Кейс позволяет обучающимся через участие в форсайте сформировать представление об актуальных и перспективных изучаемых областях информационных технологий. Формирует представление у обучающихся об основах работы над проблемой и нахождения оптимального ее решения из множества прочих. Также кейс позволяет заложить основы проектного мышления посредством генерации футуродизайн-проекта. После решения кейса обучающиеся имеют более четкое представление о том, в каком направлении нужно двигаться в будущей проектной деятельности.

#### Кейс №2 «Да будет свет»

**Краткое содержание:** При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы схемотехники (рекомендуется использовать для обучения мощный эмулятор Arduino «Tinkercadcircuitsarduino» или другие аналоги, с помощью которых можно подключить созданное виртуальное устройство к виртуальному источнику питания и проследить, как оно будет работать); основы программирования микроконтроллерных платформ на языке C посредством создания устройства с автоматическим управлением. Изучают среду разработки Arduino IDE. На данном этапе может быть организована экскурсия на предприятие (в зависимости от региона).

#### Кейс №3 «Домашняя метеостанция»

**Краткое содержание:** Решение данного кейса позволяет обучающимся вести работу в условиях межквантового взаимодействия (совместно с промдизайнквантумом, задачей которого является создание красивой упаковки для будущей метеостанции, а также с биоквантумом). Также в рамках решения кейса обучающиеся изучают принцип работы датчиков температуры, влажности и др., продолжают изучение программирования на языке C/C++.

#### Кейс №4 «Клик»

**Краткое содержание:** Объемный кейс позволяет обучающимся пройти проектный путь от начала до конца в рамках создания устройства из области «Интернет вещей». Обучающиеся также осваивают основы мобильной разработки с MIT AppInventor и осуществляют удаленное управление устройством при помощи мобильного телефона.

#### Кейс № 5 «Хаб»

**Краткое содержание:** Финальный кейс, включает в себя идею объединения всех устройств, созданных ранее в рамках других кейсов, в единую систему, а также добавление в неё некоторого компонента «Умного дома», на котором делается акцент при презентации проектных работ по окончании модуля. При

решении данного кейса обучающиеся знакомятся с основами программирования на языке Python, изучают принципы работы последовательных портов, основы сетей. Также обучающиеся имеют возможность ознакомиться с веб-технологиями посредством создания веб-страницы с помощью веб-фреймворка Flask для демонстрации показаний умных.

#### **Ключевые темы:**

1. Микроконтроллерная платформа Arduino (история создания, разновидности, примеры использования).
2. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.
3. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT AppInventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами.
4. Языки и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей» (основы алгоритмизации и программирования на языке программирования C++).
5. Сети в рамках программы «Интернет вещей» (основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей, сетевая модель OSI, сетевая модель TCP-IP, сетевые протоколы и оборудование).
6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей» (верстка при помощи языка разметки HTML и каскадных таблиц стилей CSS, изучение веб-фреймворков и СУБД).

#### **Приложение 2.**

##### **Разделы для факультативного изучения:**

1. Архитектура ПК в рамках программы «Интернет вещей» (принципы построения и базовая конфигурация ПК, основные устройства ПК, устройство центрального процессора).
2. Архитектура ОС в рамках программы «Интернет вещей» (ядро операционной системы, типы операционных систем).

##### **Возможные проекты:**

1. Различные элементы умного дома (умные жалюзи, умные счетчики и др.)
2. Разработка собственной обучающей игры/бота с помощью языка программирования C++.

Разработка веб-сайта для решения конкретных задач.

### Примеры мастер-классов.

#### **Мастер-класс №1: «Твое первое приложение за час»**

**Тема:** Разработка приложения для платформы Android в среде MIT AppInventor.

MIT AppInventor — это среда для разработки приложений. Для ее использования не нужно владеть навыками программирования на каких-либо языках программирования. Здесь все управляется действиями, например, перетягиванием элементов. На мастер-классе будет показано, как сделать свое первое приложение.

**Длительность:** 60 минут.

**Целевая аудитория:** школьники от 12 лет, их родители, педагоги с целью повышения квалификации.

**Цель:** привлечение детей к инженерным наукам и программированию.

#### **Задачи:**

- в результате участия в мастер-классе участники должны получить навыки работы в среде AppInventor;
- создать свое собственное приложение;
- познакомить участников со средой программирования;
- показать простоту программирования для мобильных устройств;
- разработать с участниками приложение;
- изучить основные понятия программирования для мобильных устройств.

**Требования к входным компетенциям участников:** умение работать с компьютером, наличие смартфона на платформе Android, наличие учётной записи в сервисах Google.

**Краткое описание:** в ходе мастер-класса участники знакомятся со средой быстрой разработки Android-приложений AppInventor. У участников будет возможность разработать свое первое игровое приложение, протестировать его и загрузить на свой смартфон.

#### **План проведения:**

- Занятие начинается со знакомства с участниками для комфортной работы.
- Необходимо осуществить вход в учетную запись Google.
- Производится настройка подключения смартфонов.
- Знакомство с ключевыми функциями и компонентами среды AppInventor.
- Знакомство со структурой программы для платформы Android.
- Загрузка собственных графических элементов.
- Разработка алгоритма управления игроком с помощью акселерометра.
- Тестовый запуск и исправление ошибок.
- Рефлексия.

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** компьютеры с доступом в интернет.

**Результат:** умение работать в среде AppInventor, умение разрабатывать приложения для платформы Android, основы программирования, основные понятия в программировании.

**Продукт:** рабочий прототип игрового приложения.

## **Мастер-класс №2: «Мой первый сайт»**

**Тема:** Создание своего вебсайта. Веб-программист — это одна из самых трендовых IT-специальностей. По прогнозам специалистов к 2024 году популярность профессии вырастет еще на 24 %. На мастер-классе у вас есть возможность приблизиться к этой творческой и увлекательной профессии и создать свой первый сайт-визитку о себе, который вы сможете показать своим родителям и друзьям!

**Длительность:** 60 минут.

**Целевая аудитория:** школьники 12-15 лет, их родители, педагоги (с целью повышения квалификации).

**Цель** — популяризация инженерного творчества информационных технологий среди обучающихся, создание собственного веб-сайта.

### **Задачи:**

- Дать представление о том, что такое веб-сайт;
- Дать представление о технологиях создания сайтов;
- Дать представление о языках программирования, необходимых для создания сайта (html, css);
- Дать представление о понятиях: хостинг, Front-end, Back-end;
- Создать собственный веб-сайт.

**Требования к входным компетенциям участников:** нет

**Краткое описание:** на мастер-классе участники узнают про конфигурацию собственных web-серверов и хостингов; узнают, как сделать свой первый сайт; каждый участник познакомится с основами языка разметки HTML, таблицами стилей CSS.

### **План проведения/алгоритм действий:**

- Занятие начинается со знакомства с участниками для комфортной работы.
- Участники работают самостоятельно, родители выступают в роли наблюдателей.
- Вводное слово о профессии веб-программист.
- Изучение основных понятий о веб-технологиях.
- Создание собственного веб-сайта.
- Рефлексия.

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** компьютеры или ноутбук с интернетом.

**Предполагаемые результаты обучающихся:** знание и понимание основных понятий веб-программирования, навыки создания веб-страниц, готовый веб-сайт.

**Продукт:** готовый веб-сайт.

## **Мастер-класс №3: «Волшебный светофор под управлением»**

**Тема:** Изучение основ проектирования, сборки и программирования электронных устройств на базе микроконтроллерной платформы Arduino UNO на примере создания светодиодного светофора.

**Продолжительность:** 60 минут.

**Целевая аудитория:** школьники 12-15 лет, их родители, педагоги (с целью повышения квалификации).

**Цель** — популяризация инженерного творчества и информационных технологий среди обучающихся, проектирование электронного устройства на базе Arduino UNO.

**Задачи:**

- Дать представление о микроконтроллерной платформе Arduino и ее предназначении;
- Научить подключать электронные компоненты к микроконтроллерной плате с помощью безопасной макетной платы и соединительных проводов;
- Изучить основы программирования микроконтроллерных платформ Arduino на языке C/C++ в среде Arduino IDE;
- Разработать и запрограммировать алгоритм работы электронного устройства (включение и выключение светодиодов в определенной последовательности, управление продолжительностью горения светодиодов, мигание светодиодов);
- Использовать приложение Blynk для управления светофором с помощью смартфона;
- Протестировать работу созданного электронного устройства.

**Требования к входным компетенциям участников:** нет

**Краткое описание:** на мастер-классе участники узнают об основах прототипирования электронных устройств на базе микроконтроллерной платформы Arduino UNO, спроектируют и создадут полнофункциональный прототип программируемого светодиодного светофора и научатся управлять им с помощью приложения Blynk.

**План проведения/алгоритм действий:**

1. Занятие начинается со знакомства с участниками для комфортной работы.
2. Участники работают самостоятельно, родители выступают в роли наблюдателей.
3. Вводное слово о микроконтроллерной платформе Arduino.
4. Изучение основных понятий из области физики и микроэлектроники, необходимыми для достижения цели мастер-класса.
5. Построение схемы и подключение и электронных компонентов устройства к микроконтроллерной платформе Arduino UNO с использованием безопасной макетной платы и соединительных проводов.
6. Разработка алгоритма работы устройства.
7. Изучение основ программирования микроконтроллерных платформ на языке C/C++ в среде Arduino IDE.
8. Написание программы управления светодиодным светофором согласно разработанному алгоритму.
9. Модификация алгоритма работы светофора, программирование различных режимов работы.
10. Тестирование работы устройства, устранение ошибок.



**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** компьютеры или ноутбук с установленной средой Arduino IDE, микроконтроллерная платформа Arduino UNO, USB-кабель подключения Arduino UNO к персональному компьютеру или ноутбуку, безопасная макетная плата (breadboard, breadboardhalf), комплект соединительных проводов «папа-папа», комплект светодиодов (красный, желтый, зеленый), резисторы 220 Ом.

**Предполагаемые результаты обучающихся:** знание и понимание основных понятий микроэлектроники, навыки быстрого прототипирования электронных устройств с использованием микроконтроллерной платформы Arduino UNO, основы микроэлектроники, навыки сборки электрических схем с использованием безопасной макетной платы, основы алгоритмизации, навыки программирования на языке C++.

**Продукт:** работающий прототип программируемого светодиодного светофора.

#### **Мастер-класс № 4: «Создаем бота-помощника»**

**Тема:** Изучение инструментов и техники создания ботов; использование RaspberryPi и приложения Telegram, чтобы создать бота, который поможет справиться с задачами по дому.

**Продолжительность:** 60 минут.

**Целевая аудитория:** школьники 12-17 лет, их родители, педагоги (с целью повышения квалификации).

**Цель** — популяризация инженерного творчества и информационных технологий среди обучающихся, создание бота, который поможет управлять устройствами в доме удаленно.

#### **Задачи:**

- Дать представление об одноплатном компьютере RaspberryPi и об его предназначении;
- Дать представление о ботах и об их предназначении;
- Изучить и применить основы программирования на языке Python для решения поставленной задачи.

**Требования к входным компетенциям участников:** нет

**Краткое описание:** на мастер-классе участники узнают о ботах и их предназначении; создадут бота в Telegram, способного отправлять и получать сообщения от RaspberryPi; запрограммируют RaspberryPi, чтобы получить время и дату. Также смогут управлять контактами GPIO от Raspberry, подключив два светодиода к контактам RaspberryPi GPIO.

#### **План проведения/алгоритм действий:**

1. Занятие начинается со знакомства с участниками для комфортной работы.
2. Установить Telegram.
3. Создать нового бота, который будет отправлять и получать сообщения с помощью RaspberryPi. В Telegram есть BotFather, который поможет нам создать бота. Найдите «botfather» в приложении.

4. Затем напишите «/start», чтобы начать общение с ботом.
5. После этого напишите «/newbot», чтобы запросить нового бота.
6. Теперь он попросит вас назвать своего нового бота.
7. Затем он попросит имя пользователя для бота. Введите уникальное имя пользователя, чтобы создать своего бота. В полученном сообщении появится токен. Сохраните его, поскольку он понадобится в коде.
8. Затем найдите бота, используя его, чтобы подтвердить, что бот создан.
9. Мы закончили создание бота. Теперь нам нужно написать код для RaspberryPi, который заставит его отвечать на сообщения от бота. Но перед этим нужно произвести некоторые соединения с Raspberry Pi.
10. Подключите положительный провод красного светодиода к GPIO 21 от RaspberryPi и подсоедините отрицательный провод красного светодиода к земле через резистор 220 Ом. Аналогичным образом подключите положительный провод зеленого светодиода к GPIO 20 от RaspberryPi и отрицательный вывод зеленого светодиода на землю через 220-омный резистор.
11. Нам нужно установить библиотеку телепорта в Raspbian. Введите следующую команду в терминале, чтобы её установить: `sudo pip install telepot`.
12. Написание кода для работы бота.
13. Тестирование работы бота, устранение ошибок.

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** компьютеры или ноутбук, RaspberryPi, комплект соединительных проводов «папа-папа2, 2 светодиода, 2 резистора на 220 Ом.

**Предполагаемые результаты обучающихся:** знание и понимание основных понятий микроэлектроники, навыки сборки электрических схем с использованием безопасной макетной платы, основы алгоритмизации, навыки программирования на языке Python.

**Продукт:** программа для бота Telegram и RaspberryPi.

Параметры защиты кейса/проекта

Параметры	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/навыкам и работы с оборудованием. Избегает употреблять специальные термины. В состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.	Достаточно владеет основными лабораторными методиками/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 проведённом 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 с действиями команды	Бесконфликтно и инициативно работает в команде, эффективно распределяются обязанности внутри команды. Участие в соревнованиях и фестивалях

