

Комитет образования администрации г. Тамбова Тамбовской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 22
имени Героя Российской Федерации Д.Е. Иванова»
Детский технопарк «Кванториум-Тамбов»

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению на заседании
методического совета
МАОУ СОШ №22 имени Героя
Российской Федерации Д.Е. Иванова
протокол №1 от ____ .08.2026 г.

Утверждена приказом
директора МАОУ СОШ №22
имени Героя Российской Федерации
Д.Е. Иванова
от .08.2026 г. №
_____/Колодина М.В./

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
ИТ-квантум
(базовый уровень)

Возраст учащихся: 11-15 лет
Срок реализации: 18 недель (72 час)

Авторы-составители:
Болтнев Юрий Викторович,
педагог дополнительного образования
Меркулова Анастасия Станиславовна,
методист

Тамбов, 2026

Информационная карта

1. Учреждение	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 22 имени Героя РФ Д.Е. Иванова»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «ИТ-квантум»
3. Сведения об авторах-составителях 3.1. Ф.И.О., должность	Болтнев Юрий Викторович, педагог дополнительного образования; Меркулова Анастасия Станиславовна, методист
4. Сведения о программе 4.1. Нормативная база	Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»; приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023); приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.01.2026г. № АБ-254/06 «О направлении информации» (Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая культура»); ○ письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29.09.2023г. № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения российской федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны) постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»; постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН

	1.2.3685 - 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»)
4.2. Вид	общеразвивающая
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения программы	базовый
4.5. Область применения	дополнительное образование
4.6. Продолжительность	18 недель
4.7. Год разработки (обновления) программы	2020 (2026)
4.8. Возрастная категория обучающихся	11-15 лет

Блок 1 «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-квантум» (далее – программа) является программой технической направленности и рассчитана на базовый уровень освоения, она позволяет учащимся углубить знания и получить практические умения в программировании и микроэлектронике.

Актуальность программы

Актуальность данной программы обусловлена, в первую очередь, распространением технологии Интернета вещей (IoT) в повседневной жизни. Концепция IoT может существенно улучшить многие сферы жизни и помочь людям в создании более удобного, умного и безопасного мира. Примеры Интернета вещей варьируются от личных вещей, предметов повседневного обихода, таких, как умные часы, до систем умного дома, которые умеют, например, контролировать и автоматически менять степень освещения и отопления. Также ярким примером служит так называемая концепция умного предприятия (Smart Factory), которое контролирует промышленное оборудование и ищет проблемные места, а затем перестраивается так, чтобы не допустить поломок. Для соответствия данным требованиям, обучающимся предлагается освоить основы программирования и микроэлектроники. Данная практика развивает интеллект, развивает творческое мышление, способствуют повышению уровня технической грамотности.

Новизна программы заключается в реализации нового поколения программ дополнительного образования и развития детей, использовании современных педагогических технологий организации образовательной деятельности: личностно-ориентированного обучения с использованием кейс-метода, проектных работ (исследовательских, изобретательских, экспериментальных и пр.), метода решения изобретательских задач, образовательных игр, интерактивных технологий. Впервые сделан акцент на повышение самостоятельности и

инициативности обучающихся в получении новых знаний и компетенций, что особенно важно при современном темпе развития технологий.

Педагогическая целесообразность программы

Содержание программы опирается на понимание приоритетности развития технологического и инженерно-технического мышления у обучающихся, вовлечения их в проектную деятельность.

Образовательная программа интересна тем, что совмещает в себе несколько важных направлений, востребованных в современной сфере информационных технологий, а именно: формирование системного и алгоритмического мышления, освоение принципов работы с данными, практическое применение основ схемотехники и прототипирования, а также программирование встраиваемых систем, разработку технических устройств и т.д. Уже освоившие программу вводного модуля обучающиеся на базовом уровне получают возможность более подробно изучить программирование и микроэлектронику и подготовиться к выполнению проектных работ.

Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является то, что она представляет собой базовый курс, в ходе освоения которого обучающиеся получают практические навыки схемотехники и прототипирования, моделирования, программирования микроконтроллеров и работы с современным технологическим оборудованием, а также развивают межличностные навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме. На основе этого будет строиться дальнейшая работа по проектной деятельности (продвинутый уровень). Компетенции, сформированные у обучающиеся, потребуются и тем, кто выберет иные направления инженерно-технического творчества: космобквантум, хайтек, промробоквантум, промышленный дизайн, а также тем, кто планирует продолжить обучение в профессиональных образовательных организациях и вузах технического профиля.

Кроме этого важной отличительной чертой данной программы является направленность на конкретный, готовый, рабочий продукт; на понимание

особенностей его создания, проведения презентации своей работы и дальнейшего развития данного проекта.

Адресат программы

Программа ориентирована на учащихся среднего школьного возраста (11-15 лет). Группы обучающихся разновозрастные, при этом необходимо учитывать следующее. Особенностью детей 11-15 лет является то, что в этот период продолжают развиваться все виды мышления: переход от мышления, основанного на оперировании конкретными представлениями, к мышлению теоретическому, рефлексивному, происходит становление основ мировоззрения, интеллектуализация таких психических функций, как восприятие и память, активно развивается воображение и умение оперировать гипотезами.

Условия набора учащихся.

На обучение по данной программе принимаются обучающиеся 11-15 лет, прошедшие стартовый уровень по направлению «ИТ-квантум». Особенности организации образовательного процесса – разновозрастные группы (11-15 лет), являющиеся основным и постоянным составом.

Количество учащихся в группах: от 10 до 15 человек (по количеству рабочих мест в классе).

Объем и срок освоения программы.

Срок освоения программы определяется содержанием программы и составляет 18 недель.

Общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы базового уровня, составляет 72 часа.

Далее обучающиеся могут продолжить обучение по программе «ИТ-квантум» продвинутого (проектного) уровня или выбрать другое направление обучения.

Форма обучения – очная.

Режим занятий – занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с 10-минутным перерывом между занятиями.

Формы организации образовательного процесса.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающемуся даётся самостоятельное задание с

учётом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы).

Формы занятий.

Формы проведения занятий разнообразны. Это и лекция, и объяснение материала с привлечением обучающихся, и самостоятельная тренировочная работа, и эвристическая беседа, практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная деятельность.

Занятия носят адаптивный характер с учетом предпочтений учащихся и их способностей, а также дают возможность обучающемуся попробовать себя в различных областях информационных технологий. Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть. Форму занятия можно определить, как созидательную деятельность учащихся. Подача теоретического материала сопровождается презентационным материалом, а практические занятия содержат творческие элементы.

1.2. Цель и задачи программы

Целью реализации программы является формирование у обучающихся базовых знаний об основных технологиях и архитектуре IoT, сбору и агрегации данных в IoT; формирование навыков исследовательской работы, предполагающей самостоятельное изучение документации, специфических инструментов и программных средств, позволяющих использовать технологии Интернета вещей в проектной деятельности. Для достижения данной цели необходимо решить ряд задач.

Образовательные:

- сформировать у обучающихся базовые представления об IoT;
- сформировать у обучающихся умение работать с современными инструментальными средствами при разработке программно-аппаратными средств IoT;

- сформировать у обучающихся понимание работы микроконтроллеров и основных отладочных плат;
- сформировать у обучающихся умение формулировать и решать задачи, связанные с выбором технологий встраиваемых устройств и систем связи изучить проектирование IoT-систем (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных) в конкретных ситуациях при реализации систем IoT.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес к сущности современных информационных технологий и перспектив их развития;
- развивать навыки проектирования;
- развивать деловые качества, такие, как умение работать в команде, самостоятельность, целеустремленность, ответственность, аккуратность, ораторские навыки.

Воспитательные:

- сформировать основы информационной и технологической культуры у обучающихся;
- воспитывать интерес к современной науке и технике;
- формировать установку на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

1.3. Содержание программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «IT-квантум» (базовый уровень) рассчитана на 72 часа очных занятий, в том числе 18 академических часа теоретических занятий и 54 академических часа практических занятий. Основу программы составляют четыре базовых кейса, каждый из которых соответствует разделу программы.

Учебный план

№	Наименование раздела	Итого	Количество часов		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1	Раздел 1. «Основы электроники. Радиоэлектронные компоненты»	14	8	6	
1.1	Основные понятия электричества. Использование электрических цепей	2	2	0	Устный опрос
1.2	Работа с мультиметром. Транзисторы. Последовательное соединение проводников. Терморезистор и фоторезистор	4	2	2	Фронтальная беседа
1.3	Делитель напряжения. Вольт-амперная характеристика. Параллельное соединение проводников	4	2	2	Фронтальная беседа
1.4	Конденсатор. Однопереходный транзистор	4	2	2	Фронтальная беседа
2	Раздел 2. «Основы алгоритмизации и программирования. Программирование микроконтроллеров»	16	6	10	
2.1	Основы программирования. Управление светодиодом. Работа с кнопкой	4	2	2	Устный опрос
2.2	Работа с датчиками. Вывод информации на дисплей. Ультразвуковой датчик расстояния	3	1	2	Фронтальная беседа
2.3	Функции. Управление компонентами с помощью функций	3	1	2	Фронтальная беседа
2.4	Виды сигналов. Цифровые и аналоговые сигналы. Удаленное управление микроконтроллером. Обработка данных от датчиков	6	2	4	Фронтальная беседа
3	Раздел 3. «Основы автоматизации. Основы проектной деятельности. Кейс имитация турникета в метро»	17	6	11	
3.1	Автоматизация работы. Имитация работы автоматизированных систем	2	2	0	Устный опрос
3.2	Постановка проблемного поля, генерация идей. Основы проектной деятельности. Методики обучения ТРИЗ	3	1	2	Фронтальная беседа

3.3	Методологии ведения проектов, разработка плана проекта. Разработка алгоритма работы будущего устройства	3	1	2	Фронтальная беседа
3.4	Автоматизированные системы на предприятиях. Создание программируемого логического реле в автоматизации процессов	9	2	7	Защита кейса
4	Раздел 4. «Создание своего ИОТ проекта»	25	5	20	
4.1	Постановка проблемного поля, командообразование, генерация идей	4	2	2	Устный опрос
4.2	Сборка интерактивного компонента системы умный дом (ИОТ)	10	1	9	Фронтальная беседа
4.3	Программирование управления компонента системы умный дом (ИОТ)	8	1	7	Фронтальная беседа
4.4	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса	2	1	1	Предзащита проекта
4.5	Итоговая защита. Оценка проекта.	1	0	1	Защита проекта
ИТОГО:		72	25	47	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Основы электроники. Радиоэлектронные компоненты

Тема 1.1. Основные понятия электричества.

Использование электрических цепей

Теория: Фундаментальные физические величины: сила тока, напряжение и сопротивление. Природа электрического тока, законы Ома для участка цепи, а также условные графические обозначения элементов на принципиальных схемах.

Практика: Простейшие электрические цепи на макетной плате, используя источник питания, резисторы и светодиоды. Простые схемы и проверка работоспособности собранных цепей.

Тема 1.2. Работа с мультиметром. Последовательное соединение проводников. Терморезистор и фоторезистор

Теория: Устройство и принцип работы цифрового мультиметра, правила измерения тока, напряжения и сопротивления. Свойства последовательного соединения, принцип действия биполярных и полевых транзисторов, а также особенности терморезисторов и фоторезисторов как датчиков.

Практика: Измерения в собранных цепях с помощью мультиметра, эксперимент с последовательным включением резисторов и светодиодов. Подключение терморезистора и фоторезистора, наблюдение за изменением сопротивления в зависимости от температуры и освещённости.

Тема 1.3. Делитель напряжения. Вольт-амперная характеристика.

Параллельное соединение проводников

Теория: Принцип работы резистивного делителя напряжения, его применение для получения пониженного напряжения. Вольт-амперные характеристики линейных и нелинейных элементов, а также особенности параллельного соединения проводников.

Практика: Схема делителя напряжения, измерение выходного напряжения при различных номиналах резисторов. Параллельное соединение резисторов и светодиодов, сравнение расчётных и экспериментальных значения токов.

Тема 1.4. Конденсатор. Однопереходный транзистор

Теория: Устройство конденсатора, его основные параметры (ёмкость, рабочее напряжение), процессы заряда и разряда. Принцип работы однопереходного транзистора и его применение.

Практика: Простейшая RC-цепь, наблюдение за временной задержкой зажигания светодиода при заряде конденсатора. Схема на однопереходном транзисторе, анализ формы выходного сигнала.

Раздел 2. Основы алгоритмизации и программирования.

Программирование микроконтроллеров

Тема 2.1. Основы программирования. Управление светодиодом.

Работа с кнопкой

Теория: Понятие алгоритма, переменной, функции, цикла и условия на примере языка C/C++ в среде Arduino IDE. Структура скетча, назначение функций `setup()` и `loop()`, принципы работы с цифровыми выводами.

Практика: Подключение светодиодов к микроконтроллеру, программирование его мигания, управление светодиодом с помощью тактовой кнопки. Приёмы устранения дребезга контактов.

Тема 2.1. Работа с датчиками. Вывод информации на дисплей.

Ультразвуковой датчик расстояния

Теория: Принципы работы аналоговых и цифровых датчиков, интерфейсы подключения (I²C, SPI, однопроводные). Устройство ультразвукового дальномера HC-SR04 и символьного/графического дисплея.

Практика: Подключение ультразвукового датчика расстояния, написание программы для измерения расстояния до объекта. Выведение результатов на последовательный порт и на дисплей (например, LCD 1602 I²C).

Тема 2.2. Функции. Управление компонентами с помощью функций

Теория: Понятие пользовательской функции, её структура: возвращаемый тип, имя, параметры. Преимущества модульного подхода: повторное использование кода, упрощение отладки и чтения.

Практика: Написание собственных функций для инициализации датчиков, измерения расстояния, управления сервоприводом. Создание простых функций для работы с периферией.

Тема 2.3. Виды сигналов. Цифровые и аналоговые сигналы. Удаленное управление микроконтроллером. Обработка данных от датчиков

Теория: Разница между цифровым и аналоговым сигналом, принципы ШИМ-модуляции, работа АЦП. Способы удалённого управления (Bluetooth, Wi-Fi), форматы передачи данных, обработка прерываний.

Практика: Сборка схемы с потенциометром, считывание аналогового сигнала и вывод на дисплей. Настройка передачи данных по Bluetooth или Wi-Fi на смартфон, дистанционное управление светодиодом.

Раздел 3. Основы автоматизации. Основы проектной деятельности. Кейс имитация турникета в метро

Тема 3.1. Автоматизация работы. Имитация работы автоматизированных систем

Теория: Понятия автоматизации, промышленных контроллеров, алгоритмов управления. Примеры автоматизированных систем в быту и на производстве (умный дом, конвейер, турникеты).

Практика: Анализ работы реального турникета, составление блок-схемы его алгоритма. Разработка списка необходимых датчиков и исполнительных устройств для имитации.

Тема 3.2. Постановка проблемного поля, генерация идей. Основы проектной деятельности. Методики обучения ТРИЗ

Теория: Методы поиска технических решений: мозговой штурм, морфологический анализ, элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Формулируются критерии оценки идей.

Практика: Генерация идей по улучшению работы турникетной системы, выявление технических противоречий, отбор наиболее перспективных решений. Фиксация результатов в рабочих листах.

Тема 3.3. Методологии ведения проектов, разработка плана проекта.

Разработка алгоритма работы будущего устройства

Теория: Знакомство с понятиями проектного цикла, этапами реализации, декомпозицией задач. Инструменты планирования (диаграммы Ганта).

Практика: Составление в командах плана работы над кейсом «Турникет», распределение ролей. Разработка подробного алгоритма работы устройства, описание логики опроса датчиков и управления сервоприводом.

Тема 3.3. Автоматизированные системы на предприятиях. Создание программируемого логического реле в автоматизации процессов

Теория: Современные промышленные контроллеры и их отличие от Arduino, понятие программируемого логического реле (ПЛР). Стандарты автоматизации, вопросы надёжности и безопасности.

Практика: Сборка модели турникета с использованием сервопривода, датчиков прохода (ИК-барьеры, ультразвуковой дальномер) и светодиодной индикации. Программирование логики работы, отладка взаимодействия компонентов. Защита кейса.

Раздел 4. Создание своего IoT проекта

Тема 4.1. Постановка проблемного поля, командообразование, генерация идей

Теория: Принципы построения интернета вещей (IoT): архитектура, конечные устройства, шлюзы, облачные сервисы. Формулирование возможных тем проектов для умного дома, экологического мониторинга, безопасности.

Практика: Объединение в команды, выбор проблемы для решения (например, автоматическое управление освещением, мониторинг влажности почвы, система охраны). Генерация идей, определение требований к устройству.

Тема 4.2. Сборка интерактивного компонента системы умный дом (IOT)

Теория: Схема выбранного проекта: выбор микроконтроллера, датчиков, исполнительных устройств, способов передачи данных. Правила безопасного монтажа и вопросы энергопотребления.

Практика: Сборка аппаратной части проекта на макетных платах: подключение датчиков (температуры, влажности, движения, света), реле, сервоприводы, дисплеи. Проверка правильности соединений.

Тема 4.3. Программирование управления компонента системы умный дом (IOT).

Теория: Приёмы работы с облачными IoT-платформами, протоколы MQTT или HTTP. Структура кода для отправки данных и приёма команд.

Практика: Прошивка для микроконтроллера, реализующая сбор данных с датчиков, локальную логику управления и обмен с облаком. Настройка удалённого мониторинга и управления через веб-интерфейс или мобильное приложение.

Тема 4.4. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса

Теория: Правила оформления презентации проекта, структура выступления, подготовка наглядных материалов (плакаты, демонстрационные стенды). Обсуждение возможных вопросов экспертов.

Практика: Подготовка итоговой презентации, демонстрация работы устройства в реальном времени, пробные защиты.

Тема 4.5. Итоговая защита. Оценка проекта

Практика: Выступление перед экспертной комиссией, ответы на вопросы по инженерным и проектно-исследовательским решениям.

1.4. Планируемые результаты

Результаты обучения (предметные результаты)

По освоении программы базового уровня у учащихся будут сформированы базовые представления об IoT; умение работать с современными инструментальными средствами при разработке программно-аппаратными средств IoT; понимание работы микроконтроллеров и основных отладочных плат; умение формулировать и решать задачи, связанные с выбором технологий встраиваемых устройств и систем связи изучить проектирование IoT-систем (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных) в конкретных ситуациях при реализации систем IoT.

Результаты развивающей деятельности (личностные результаты)

По освоении программы базового уровня у учащихся развивается: познавательный интерес к сущности современных информационных технологий и перспектив их развития; навыки проектирования; умение работать в команде, самостоятельность, целеустремленность, ответственность, аккуратность, ораторские навыки.

Результаты воспитывающей деятельности

По освоении программы базового уровня у учащихся продолжится формирование информационной и технологической культуры, интереса к современной науке и технике; установка на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график (Приложение 1)

Занятия проводятся на базе детского технопарка «Кванториум-Тамбов».

Количество учебных часов – 72 часа.

Количество учебных недель – 18 недель.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

2.2. Условия реализации программы

Для успешного освоения теоретической и практической части программы потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведен из расчета продолжительности образовательной программы (72 часа) и количественного состава группы обучающихся (10-15 человек).

Материально-технические условия реализации программы

Занятия проводятся в специализированном кабинете IT-квантума, помещение которого представляет собой компьютерный класс, оснащенный мебелью по количеству учащихся (компьютерные столы и стулья, паяльное оборудование, контрольно-измерительные инструменты). Каждый стол для работы должен позволять разместить за одним компьютером одного обучающегося и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства.

Оборудование

- 4х Микроконтроллеры Arduino
- 4х Сервоприводы
- 4х Ультразвуковые дальномеры
- 4х Элемент питания 1,5 В
- 1х Батарейный отсек 4хАА
- 1х Набор светодиодов различных цветов

- 4х Потенциометр
- 4х Фоторезистор
- 4х Пьезоизлучатель
- 4х ИК-приемник
- 4х Датчик температуры и влажности DHT11

Информационное обеспечение

компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система *Windows* (версия не ниже 10), САПР-система Компас 3D-LT;

- компьютеры с видеокартой, поддерживающей создание 3d-моделей - 10 шт;
- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.

Кадровое обеспечение

В реализации программы принимают участие наставники, получившие образование (в том числе дополнительное профессиональное) по направлению «Педагог дополнительного образования», и прошедшие курсы повышения квалификации по направлению ИТ.

Педагогам рекомендуется перед началом занятий хорошо изучить содержание программы, познакомиться со специализированным оборудованием и ресурсами, самостоятельно проработать кейсы, а также познакомиться с методами командной работы. Уровень профессиональных навыков педагога должен соответствовать уровню инженера.

2.3. Формы аттестации

Вид контроля	Время и место в программе	Цель	Форма контроля

вводный	В рамках первого занятия в программе или разделе	Выявление базовых знаний по темам раздела и уровня развития метапредметных и предметных навыков	Устный опрос, фронтальная беседа, образовательный квиз
текущий	В ходе учебного занятия	Закрепление знаний по теме занятия. Оценка эффективности методов, форм и средств обучения, используемых в образовательной деятельности.	Устный опрос, анализ результатов практического задания, рефлексия
промежуточные	В рамках заключительного занятия в разделе	Выявление сформированных знаний по темам раздела и уровня развития метапредметных и предметных навыков	Презентация работ, внутреннее соревнование, тестирование продукта, дебаты на заданную тему, публичная защита кейса с демонстрацией результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам
итоговый	В рамках заключительного занятия программы	Выявление сформированных знаний по программе и уровня развития метапредметных и предметных навыков	Защита проекта (кейса)

2.4. Оценочные материалы

Аттестацию учащихся в процессе реализации программы рекомендуется проводить с использованием диагностических методов.

Цель проведения диагностики – определение изменения уровня развития учащихся, их творческих способностей, научно-исследовательских навыков, получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.

Входная диагностика включает в себя диагностику имеющихся знаний и умений у обучающихся по разделу и проводится в форме опроса или тестирования. Проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

Промежуточная диагностика или текущий контроль позволяет выявить и проанализировать уровень усвоения материала реализуемого раздела и внести необходимые коррективы, в том числе и индивидуально.

Текущий контроль по разделам осуществляется по итогам реализации практической части каждого раздела.

Итоговая диагностика является необходимым завершающим элементом программы и проводится при завершении реализации программы каждого раздела в форме написания отчёта и проведения итоговой научно-практической конференции. Оценка проведенных исследований по соответствующим критериям.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в конкурсных мероприятиях различного уровня.

2.5. Методическое обеспечение

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие

способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствует комплекс методов, форм и средств образовательного процесса. Формы проведения занятий разнообразны. Это и лекция, и практическое учебное занятие, самостоятельная работа, эксперимент, экскурсия, и их разновидности, дебаты, публичное выступление, эвристическая беседа, фронтальная беседа, объяснение материала с привлечение учащихся.

Исследовательская деятельность обучающихся проходит через весь образовательный процесс. Именно это является основой для формирования комплекса образовательных компетенций. В ходе практических учебных занятий предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Содержание программы обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков конструкторской деятельности, дополнительных знаний, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

В качестве основных методов программы избраны метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, метод «Соревнование», а также метод дизайн-мышления.

Количество часов, выделяемое на каждый кейс внутри модуля может варьироваться в зависимости от условий работы, состава групп и пр. В рамках каждого из разделов может производиться замена одного кейса на другой в зависимости от уровня учащихся и оборудования, имеющегося в наличии. Рекомендуемые формы занятий:

На этапе проверки знаний - фронтальная беседа.

На этапе изучения нового материала – лекция, экскурсия, объяснение материала с привлечением учащихся, эвристическая беседа.

На этапе практической деятельности – практическое учебное занятие, эксперимент, самостоятельная работа.

На этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дебаты, внутреннее соревнование.

2.6. Воспитательный потенциал программы

Важной составляющей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «IT-квантум» базового уровня является воспитательная работа, направленная на: воспитание чувства патриотизма и осознанного отношения к достижениям отечественной науки и инженерного дела; уважение к научным открытиям, изобретениям и культуре всего мира; развитие сплоченности группы, командности, доброжелательности в оценке работ товарищей и критическое отношение к своим работам; воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы.

Следует понимать, что воспитательную работу в рамках дополнительного образования нельзя рассматривать как процесс, восполняющий пробелы воспитания в семье и образовательных учреждениях разных уровней и типов. Важной составляющей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является воспитательная работа. Следует понимать, что воспитательную работу в рамках дополнительного образования нельзя рассматривать как процесс, восполняющий пробелы воспитания в семье и образовательных учреждениях разных уровней и типов.

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и право-порядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- воспитание уважения к жизни, достоинству, свободе каждого человека, понимания ценности жизни, здоровья и безопасности (своей и других людей),

развитие физической активности;

- воспитание уважения к труду, результатам труда, уважения к старшим;
- воспитание интереса к науке;
- воспитание уважения к научным достижениям российских учёных;
- воспитание понимания ценностей рационального природопользования;
- воспитание воли, дисциплинированности в исследовательской

деятельности;

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является воспитание в процессе учебных занятий и внеурочных мероприятий просветительского характера.

В рамках ДООП «ИТ-квантум» воспитательный процесс осуществляется по следующим направлениям: гражданско-патриотическое воспитание, экологическое воспитание, духовно-нравственное воспитание, художественно-эстетическое воспитание, трудовое воспитание и профессиональная ориентация. В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

В рамках общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «ИТ-квантум» базового уровня базового уровня воспитательный

процесс осуществляется по следующим направлениям: гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, художественно-эстетическое, физкультурно-оздоровительное, экологическое, трудовое воспитание, ценности научного познания. План воспитательной работы представлен в приложении 2.

2.7. Литература

1. Абдулгалимов, Г. Л. Практикум по программированию микроконтроллерных платформ (на примере наборов образовательной робототехники) / Г. Л. Абдулгалимов, О. А. Косино, К. В. Гоголданова. — Москва : Перо, 2024. — 143 с. — ISBN 978-5-00244-199-0.
2. Кузьменко, А. А. Программирование в Интернете вещей : учебное пособие / А. А. Кузьменко, Р. А. Филиппов, А. С. Сазонова. — Москва : Русайнс, 2024. — 174 с. — ISBN 978-5-466-04116-3.
3. Бусыгина, А. В. Технологии интернета вещей : учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / А. В. Бусыгина, Е. Ю. Агеев. — Томск : ТУСУР, 2024. — 92 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10965>.
4. Бусько, М. М. Интернет вещей : учебное пособие / М. М. Бусько. — Иркутск : Байкальский государственный университет, 2024. — 158 с. — ISBN 978-5-7253-3212-4.
5. Александров, Е. К. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под ред. Д. В. Пузанкова. — Санкт-Петербург : Политехника, 2024. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1205-2.

Литература для учащихся.

1. Голиков, Д. В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров / Д. В. Голиков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2025. — 144 с. — ISBN 978-5-9775-1998-4.

2. Петин, В. А. Практическая энциклопедия Arduino / В. А. Петин. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2023. — 352 с. — ISBN 978-5-97060-798-5
3. Худоёров Л. Н. Проект с использованием контроллера ARDUINO //Перспективные информационные технологии (ПИТ 2018). — 2018. — С. 659-661.
4. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. 3 изд. — БХВ-Петербург, 2023.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
1.				Изучение основных физических величин используемых в электронике. Сила тока. Напряжение. Сопротивление.	Теория	1		вводный
2.				Изучение основных обозначений на электросхеме.	Теория	1		текущий
3.				Мультиметр. Основные принципы работы с мультиметром. Считывание показаний.	Теория	1		текущий
4.				Последовательное соединение. Измерение показаний мультиметром.	Практика	1		текущий
5.				Фоторезистор. Терморезистор. Принцип работы.	Теория	1		текущий
6.				Фоторезистор. Терморезистор. Подключение светодиодов. Практическое использование	Практика	1		текущий
7.				Вольт-амперная характеристика. Необходимость соблюдения и использование зависимости напряжения и силы	Теория	1		текущий

				тока.				
8.				Делитель напряжения и параллельное соединение. Принципы использования	Теория	1		текущий
9.				Делитель напряжения. Сборка.	Практика	1		текущий
10				Делитель напряжения. Сборка.	Практика	1		текущий
11				Конденсатор	Теория	1		текущий
12				Однопереходный транзистор. Полупроводниковые элементы.	Теория	1		текущий
13				Сборка простой мигалки на базе транзисторов и конденсаторов.	Практика	1		текущий
14				Сборка простой мигалки на базе транзисторов и конденсаторов.	Практика	1		промежуточный
15				Основы программирования. Arduino IDE.	Теория	1		вводный
16				Основы программирования. Arduino IDE. Синтаксис языка C/C++	Теория	1		текущий
17				Управление светодиодом при помощи микроконтроллера Arduino.	Практика	1		текущий
18				Обработка нажатий физических кнопок при помощи микроконтроллера Arduino.	Практика	1		текущий
19				Виды датчиков. Подключение	Теория	1		текущий

				<i>датчиков к микроконтроллеру Arduino.</i>				
20				<i>Подключение ультразвукового датчика расстояния к микроконтроллеру Arduino. Подключение Дисплея.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
21				<i>Сборка ультразвукового измерителя расстояния.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
22				<i>Основы программирования. Создание пользовательских функций в коде.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
23				<i>Создание функции для датчика расстояния</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
24				<i>Создание функции для датчика расстояния</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
25				<i>Виды сигналов. Цифровой сигнал. Цифровые датчики. Способы их подключения. CAN. I2c.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
26				<i>Виды сигналов. Цифровой сигнал. Цифровые датчики. Способы их подключения. CAN. I2c.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
27				<i>Подключение датчиков в общую шину. Обработка прерывания сигналов.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
28				<i>Макет термореле с использование датчика</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>

				<i>температуры и электромагнитного реле.</i>				
29				<i>Макет термореле с использование датчика температуры и электромагнитного реле. Использование в автоматизации.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
30				<i>Макет термореле с использование датчика температуры и электромагнитного реле. Использование в автоматизации.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>промежуточный</i>
31				<i>Автоматизация в промышленности. Умное предприятие. Умный город.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>вводный</i>
32				<i>Автоматизация в быту. Умный дом.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
33				<i>Постановка задачи. Поиск технических решений.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
34				<i>Методы генерации идей. Поиск аналогов.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
35				<i>Методы генерации идей. Поиск аналогов. Основы проектной деятельности.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
36				<i>Методология ведения проектов. Принципы</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>

				<i>декомпозиции. ТРИЗ.</i>				
37				<i>Этапы планирования. Разбиение задач на подзадачи.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
38				<i>Разработка алгоритма работы турникета. Порядок опроса датчиков. Виды используемых сигналов.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
39				<i>Виды турникетов. Способы обработки прохождения человека через турникет.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
40				<i>Виды турникетов. Способы обработки прохождения человека через турникет.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
41				<i>Выбор необходимых датчиков. Подключение к Arduino.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
42				<i>Выбор необходимых датчиков. Подключение к Arduino.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
43				<i>Выбор необходимых датчиков. Подключение к Arduino.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
44				<i>Написание программного кода обработки прохождения человека через турникет.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
45				<i>Написание программного кода обработки прохождения человека через турникет.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
46				<i>Написание программного кода обработки прохождения</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>

				<i>человека через турникет.</i>				
47				<i>Отладка работы турникета.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>промежуточный</i>
48				<i>Постановка проблемной ситуации, основы теории решения изобретательских задач, методы поиска технических решений. Обход ограничений. Виды ограничений.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>вводный</i>
49				<i>Генерация идея. ТРИЗ. Обход ограничений. Виды ограничений.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
50				<i>Работа над проектом. Создание алгоритма работы.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
51				<i>Работа над проектом. Создание алгоритма работы.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
52				<i>Работа над проектом. Создание алгоритма работы.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
53				<i>Работа над проектом. Создание алгоритма работы.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
54				<i>Работа над проектом. Создание алгоритма работы.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
55				<i>Работа над проектом. Сборка электронных компонентов.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
56				<i>Работа над проектом. Сборка электронных компонентов.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>

57				<i>Работа над проектом. Сборка электронных компонентов.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
58				<i>Работа над проектом. Сборка электронных компонентов.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
59				<i>Логика микроконтроллера.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
60				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
61				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
62				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
63				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
64				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
65				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
66				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>

67				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
68				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
69				<i>Работа над проектом. Программирование логики контроллера.</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
70				<i>Подготовка структуры будущей презентации.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
71				<i>Репетиция выступления.</i>	<i>Теория</i>	<i>1</i>		<i>текущий</i>
72				<i>Публичная защита проектов</i>	<i>Практика</i>	<i>1</i>		<i>итоговый (защита проекта)</i>

План воспитательной работы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «IT-квантум»
(базовый уровень)

Срок реализации: 18 недель.

Группа 1И

Сроки	Январь 2026	Февраль 2026	Март 2026	Апрель 2026	Май 2026
Направление					
Гражданско-патриотическое воспитание			Тамбовский областной краеведческий музей — действующее учреждение культуры (Державинская, 3). Экскурсия «Наследие земли Тамбовской» проводится по заявкам.		«Ночь музеев» Тамбовская областная картинная галерея
Экологическое воспитание	Учи.ру «Новогодняя олимпиада» — крупнейшая				Участие в ежегодной акции «Посадим лес» со старшими

	всероссийская платформа				обучающимися и выпускниками
Духовно-нравственное воспитание		Квантомасленица – знакомство с традициями русского народа, мастер-класс по изготовлению обережной куклы и «умные блины»		Экскурсия, приуроченная к 390-летию г. Тамбова, осмотр зданий религиозного и светского назначения. Рассказ о купце Носове и благотворительном городке (территория около детского технопарка)	
Художественно-эстетическое воспитание		Посещение Тамбовского планетария (в Музейно-выставочном центре)			
Трудовое воспитание и профессиональная ориентация				Посещение предприятий Тамбовской области в рамках недели без турникетов	Выставка-презентация лучших проектов, приуроченная ко Дню защиты детей и Дню города
Физкультурно-оздоровительное			Муниципальный конкурс «Интеллектуальный		

			марафон ЧИП» по информатике		
Ценности научного познания	Тематическое занятие посвященное теме «Умный город»			Космическая неделя – цикл мероприятий, посвященный юбилею первого полета человека в космос	