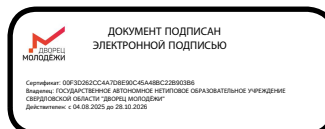


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 28.05.2026 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
_____ А. Н. Слизько
Приказ № 751-д от 28.05. 2026 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Интернет вещей»
Стартовый, базовый уровни

Возраст обучающихся: 13–17 лет
Срок реализации: 2 года
Объем программы: 210 часов

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб» «Солнечный»
_____ О.А. Чуенко
«14» мая 2026 г.

Авторы-составители:
Люлькин В.Г., педагог
дополнительного образования,
Люлькин Г.П., педагог
дополнительного образования
Киселева Т.В., методист,
Кобелева О.В., педагог-организатор

г. Екатеринбург, 2026 г.

Раздел I Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» (стартового и базового уровней) посвящена основам разработки приложений на технологиях интернета вещей. В рамках курса обучающиеся ознакомятся с процессом постановки задач, анализом требований, созданием концепции решения, а также с этапами разработки приложений на платформе IoT. Они изучат особенности технологии, проектирование технических систем, их экономику, возможности коммерциализации IoT, архитектуру систем, ключевые метрики и этапы работы, а также особенности проектирования поведения системы и примеры практических приложений.

Изучение основных принципов программирования IoT невозможно без регулярной практики написания программ на каком-либо языке. В качестве языка программирования выбран C++, поскольку его синтаксис достаточно прост и интуитивно понятен, что снижает порог входа и позволяет сосредоточиться на логике и алгоритмах, а не на тонкостях синтаксиса. C++ широко используется в разработке интернета вещей, а также подходит для изучения современных парадигм программирования и применяется в таких сферах, как веб-разработка и машинное обучение.

Освоив язык C++, обучающиеся получают мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач. Более того, ясность и структура этого языка упростят изучение любых других языков программирования в будущем. Полученные знания и навыки могут быть использованы при подготовке к ЕГЭ, участии в олимпиадах по программированию, а также при решении задач по физике, химии, биологии, лингвистике и другим наукам. Кроме того, курс закладывает фундамент для дальнейшего совершенствования навыков программирования.

1.1.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» имеет **техническую направленность**.

1.1.2. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Интернет вещей» разработана в соответствии со **следующими нормативными правовыми актами и государственными программными документами:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);

- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

- Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);

- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 21.02.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» от 31.03.2022г № 678-р (ред. от 15.05.2023);

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной

деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023 г. и действует по 28.02.2029);

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 21.04.2023г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.06.2023);

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.08.2024);

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

– Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи», утвержденного приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 14.05.2020 №269-Д.

1.1.3. Актуальность программы обусловлена стремительным развитием современных технологий и их все более широким внедрением в повседневную жизнь. В условиях цифровой трансформации общества умение работать с системами интернета вещей становится важным навыком для будущего, открывая перед молодёжью новые возможности в образовании, карьере и личностном росте.

Знания и умения, полученные в рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Интернет вещей», позволяют учащимся ознакомиться с современными технологиями, понять принципы их функционирования и применения в различных сферах: от умных домов и городов до промышленности и медицины. Это способствует развитию технического мышления, креативности и навыков решения практических задач, что особенно актуально в условиях быстрого технологического прогресса.

Кроме того, программа «Интернет вещей» отвечает современным требованиям рынка труда, где востребованы специалисты, умеющие разрабатывать и управлять интеллектуальными системами. В условиях глобальной цифровизации развитие компетенций в сфере интернета вещей становится залогом успешного будущего молодого поколения и способствует формированию инновационной, конкурентоспособной личности.

1.1.4. Отличительная особенность программы в том, что она является практико-ориентированной. Освоение подростками навыков программирования происходит в процессе практической и самостоятельной работы. Это позволяет обучающимся получать не только теоретические знания в области программирования, но и уверенно овладевать IT-технологиями.

При обучении на программе используется современная интерактивная онлайн-среда, которая позволяет встраивать решения кода в рабочие каналы сервера, а также дает возможность постоянного доступа к учебным материалам для обучающихся, желающих углубленно изучить интересующие темы.

Ознакомление с фундаментальными понятиями начинается с самых азов, то есть со знакомства с основами IoT, теоретическими основами электротехники, электронными компонентами и основами программирования. Программа построена на последовательной подготовке обучающихся от простого к сложному. После изучения основ программирования обучающиеся приступают к более подробному и углубленному изучению аппаратного программирования.

Осваивая данную программу, обучающиеся будут овладевать актуальными и современными навыками, необходимым как в повседневной и учебной деятельности, так для дальнейшего развития в сфере информационных технологий.

1.1.5. Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» предназначена для детей в возрасте 13–17 лет. Количество обучающихся в группе от 10 до 12 человек. Состав групп постоянный.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» состоит из двух модулей: первый модуль является стартовым уровнем сложности, второй – базовым.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 13–17 лет. При формировании групп выделены следующие возрастные периоды:

– *13–14 лет* – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся: социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать; интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях; культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

– 15–17 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–16 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

Дети этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Ребят также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий ребёнка со стороны не только старших, но и сверстников. Ребёнок стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в программу включены практические занятия соревновательного характера, которые позволяют каждому проявить себя и найти своё место в детском коллективе.

Особенностями психического развития детей данного возрастного периода являются: изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формированием самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

1.1.6. Режим занятий, объём общеразвивающей программы: продолжительность одного занятия составляет 3 академических часа, продолжительность одного академического часа – 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 3 часа. Занятия проводятся – 1 раз в неделю.

1.1.7. Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 2 года (210 часов).

1.1.8. Формы обучения

Форма обучения очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.)

1.1.9. Объём общеразвивающей программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 210 академических часов (105 часов в год).

1.1.10. Уровень общеразвивающей программы: программа двухуровневая (стартовый, базовый уровни).

«Стартовый уровень» (первый год обучения) использует общедоступные и универсальные формы подачи материала и предлагает минимум сложный контент, что облегчает освоение программы.

Освоение данного курса даёт возможность сформировать базовые компетенции в области IoT: учащиеся усваивают принципы работы датчиков, микроконтроллеров и сетевых протоколов, а также развивают интерес к цифровым технологиям и их практическому применению. При этом практические задания, предлагаемые в курсе, являются одновременно интересными и требующими усилий, что повышает учебную мотивацию и способствует развитию творческого подхода при их выполнении.

Знания и умения приобретенные в результате освоения программы, могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах по программированию и другим наукам.

«Стартовый уровень» образовательной программы рассчитан на детей в возрасте 13-16 лет.

Зачисление детей на обучение производится без предварительного отбора (свободный набор).

«Базовый уровень» (второй год обучения) предполагает углубленное изучение ранее освоенных тем.

«Базовый уровень» образовательной программы рассчитан на детей в возрасте 14-17 лет.

Зачисление детей на программу «Интернет вещей» базовый уровень производится по результатам успешной итоговой аттестации по программе «Интернет вещей» стартового уровня. Однако если по итогам учебного года в группах появляются свободные места, то может быть осуществлен дополнительный набор сразу на второй год обучения (в этом случае зачисление производится по итогам входного тестирования – Приложение 2). Для успешного обучения по программе необходимы базовые знания программирования и алгоритмизации.

Каждый уровень программы является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. Обучающийся может быть принят на любой уровень обучения, соответствующий его возрасту, при наличии соответствующих знаний, а также вакантных мест в учебной группе. Однако для формирования стабильных знаний, умений и навыков, достижения высокого образовательного результата рекомендуется начинать обучение со стартового уровня.

1.1.11. Место проведения занятий: Центр цифрового образования детей «ИТ- куб» «Солнечный» г. Екатеринбург, ул. Чемпионов, 11.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие и совершенствование компетенций в области практического применения интернета вещей.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- сформировать представление о принципах работы интернета вещей;
- сформировать представление о разнообразии, конструктивных особенностях работы IoT;
- сформировать умение работать с профильными платформами (Arduino, Raspberry Pi);
- сформировать навыки программирования.

Развивающие:

- способствовать развитию умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции, предвидеть результат и достигать его;
- способствовать формированию навыков работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- способствовать развитию внимательности к деталям;
- способствовать развитию навыков исследовательской и проектной деятельности;
- способствовать развитию представления о современном уровне развития информационных технологий.

Воспитательные:

- способствовать формированию интереса к саморазвитию и самообразованию;
- способствовать развитию любознательности и внимательности при выполнении заданий;
- способствовать воспитанию инициативности и стремления к поиску новых решений и идей;

- способствовать побуждению к целеустремлённости, организованности, ответственному отношению к труду и уважительному отношению к окружающим.

1.2.1 Цели и задачи стартового уровня (первый год обучения)

Цель: формирование навыков программирования, применения и проектирования интернета вещей.

Обучающие задачи:

- изучить работу отладочных плат Arduino, обучить работе с микроконтроллерами;
- изучить сценарий и практикоприменение IoT-технологий;
- изучить взаимодействие Интернет вещей с конечными устройствами, сетевое соединение IoT и конечных вещей, обмен данными внутри IoT-системы, облачные платформы, анализ данных.

1.2.2 Цели и задачи базового уровня (второй год обучения)

Цель: формирование у обучающегося умений и навыков по созданию IoT-системы, включающей клиент-серверное взаимодействие.

Обучающие задачи:

- сформировать умение работать с облачными технологиями и веб-сервисами;
- сформировать умение работать с объектно-ориентированным программированием;
- углубить знания по работе отладочных плат Arduino, обучиться работе с микроконтроллерами;
- изучить сценарии IoT-технологий, и практикоприменение IoT-технологий;
- изучить взаимодействие интернета вещей с конечными устройствами, посредством использования облачных технологий, организации сетевого соединения IoT и конечных вещей, обмен данными внутри IoT-системы.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный (тематический) план

Стартовый уровень (первый год обучения)

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Компьютерная грамотность		9	4	5	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Устройство ПК. Операционная система Windows	3	1	2	Беседа, Обсуждение, тестирование
1.2	Прикладные программы и файловая система	3	1	2	Беседа, практическая работа
1.3	Основы работы в глобальных информационных сетях	3	2	1	Беседа, практическая работа
Раздел 2. Введение		12	4	8	
2.1	Как начинался Интернет	3	1	2	Беседа, практическая работа
2.2	Список команд Arduino	3	1	2	Беседа, практическая работа
2.3	База электронных компонентов	3	1	2	Беседа, практическая работа
2.4	Базовые понятия	3	1	2	Тестирование
Раздел 3. Основы программирования		51	16	35	
3.1	Установка и знакомство со средой разработки	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.2	Переменные и типы данных	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.3	Массивы	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.4	Математические операции	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.5	Сравнения, условия и выбор	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.6	Циклы	6	1	5	Беседа, практическая работа
3.7	String-строки	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.8	Си-строки (массивы символов)	9	3	6	Беседа, практическая работа

3.9	Функции	6	2	4	Беседа, практическая работа
Раздел 4. Базовые уроки Arduino		15	5	10	
4.1	Монитор порта, отладка	3	1	2	Беседа, практическая работа
4.2	Цифровые и аналоговые пины	3	1	2	Беседа, практическая работа
4.3	Шим сигнал	3	1	2	Беседа, практическая работа
4.4	Аппаратные прерывания	3	1	2	Беседа, практическая работа
4.5	Случайные числа	3	1	2	Беседа, практическая работа
Раздел 5. Проектная деятельность		18	0	18	
5.1	Работа над проектами	15	0	15	Практическая работа
5.2	Защита проектов	3	0	3	Презентация индивидуального/ группового проекта
Итого		105	29	76	

Содержание учебного (тематического) плана

Стартовый уровень (первый год обучения)

Раздел 1. Компьютерная грамотность.

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Устройство ПК. Операционная система Windows

Теория: проведение инструктажа по технике безопасности, беседа с обучающимися на тему «Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Настройка и овладение базовыми навыками использования компьютера. Запуск и настройка рабочего места.

Практика: работа с мышкой и клавиатурой. Изучение основных клавиш и их комбинаций.

Тема 1.2. Прикладные программы и файловая система

Теория: работа с прикладным ПО. Основные виды программ и работа с ними.

Практика: установка среды разработки. Работа с файловой системой.

Тема 1.3. Основы работы в глобальных информационных сетях

Теория: аппаратные средства, программные средства, основные способы обмена информацией в глобальных сетях.

Практика: работа с браузерами и электронной почтой.

Раздел 2. Введение

Тема 2.1. Как начинался интернет

Теория: определение понятия «Интернет Вещей». Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития «Интернета Вещей». Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

Практика: решение задач.

Тема 2.2. Список команд Arduino

Теория: список всех доступных “из коробки” команд для Arduino с кратким описанием и примерами.

Практика: решение задач.

Тема 2.3. База электронных компонентов

Теория: изучение самых разных электронных компонентов, наборы и комплекты базовых компонентов.

Практика: решение задач.

Тема 2.4. Базовые понятия

Теория: разговор об электричестве, источниках электричества, электрических сигналах и программировании.

Практика: решение задач.

Раздел 3. Основы программирования

Тема 3.1. Установка и знакомство со средой разработки

Теория: установка и настройка программы Arduino IDE.

Практика: решение задач.

Тема 3.2. Переменные и типы данных

Теория: изучение понятия переменная и основных типов данных. Их различия, цифровой вес и назначение.

Практика: решение задач.

Тема 3.3. Массивы

Теория: объявление массива, обращение к массивам, размер массива, многомерные массивы, функции для работы с массивами.

Практика: решение задач.

Тема 3.4. Математические операции

Теория: математика, порядок вычислений, скорость вычислений, целочисленное деление, переполнение переменной, особенность больших вычислений, особенности float.

Практика: решение задач.

Тема 3.5. Сравнения, условия и выбор

Теория: изучение сравнений, двойное неравенство, сравнение float, true/false, условный оператор if, особенность bool, порядок условий.

Практика: решение задач.

Тема 3.6. Циклы

Теория: изучение цикла for, цикл “for each”, оператор break, оператор continue, цикл while и do while.

Практика: решение задач.

Тема 3.7. String-строки

Теория: изучение string-строки, создание и сложение string, сравнение и остальные методы.

Практика: решение задач.

Тема 3.8. Си-строки (массивы символов)

Теория: изучение Си-строки, текст в кавычках, оптимизация компилятором, сложение, перенос строк, массив строк, длина строки, оптимизация памяти.

Практика: решение задач.

Тема 3.9. Функции

Теория: изучение видов функций, как создать свою функцию на примере, передача и прием набора аргументов.

Практика: решение задач.

Раздел 4. Базовые уроки Arduino

Тема 4.1. Монитор порта, отладка

Теория: изучение объекта Serial, плоттер, отправка в порт, чтение из порта, парсинг цифр, парсинг текста.

Практика: решение задач.

Тема 4.2. Цифровые и аналоговые пины

Теория: нумерация пинов, AVR, ESP8266, режимы работы пинов, вывод цифрового и аналогового сигналов, чтение цифрового и аналогового сигналов.

Практика: решение задач.

Тема 4.3. Шим сигнал

Теория: изучение ШИМ пина, включение ШИМ, программный ШИМ.

Практика: решение задач.

Тема 4.4. Аппаратные прерывания

Теория: виды аппаратных прерываний, обработчик прерываний, подключение прерывания.

Практика: решение задач.

Тема 4.5. Случайные числа

Теория: изучение Arduino и случайных чисел, аппаратного рандома, случайного bool.

Практика: решение задач.

Раздел 5. Проектная деятельность

Тема 5.1. Работа над проектом

Практика: создание схемы, написание кода, постройка прототипа и его отладка.

Тема 5.2. Защита проектов

Практика: защита проекта с использованием презентации.

1.3.2. Учебный (тематический) план
Базовый уровень (второй год обучения)

Таблица 2

№ пп	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Программирование PRO	36	16	20	
1.1	Инструктаж по ТБ. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Директивы препроцессора	3	1	2	Беседа, Обсуждение, тестирование
1.2	Битовые операции	3	1	2	Беседа, практическая работа
1.3	Работа с регистрами	3	1	2	Беседа, практическая работа
1.4	Указатели и ссылки	6	3	3	Беседа, практическая работа
1.5	Работа с динамической памятью	6	3	3	Беседа, практическая работа
1.6	Оптимизация кода	3	1	2	Беседа, практическая работа
1.7	Структуры и пересечения	6	3	3	Беседа, практическая работа
1.8	Объекты и классы	6	3	3	Беседа, практическая работа
	Раздел 2. Подготовка к конкурсу «Профессионалы»	6	1	5	
2.1	Изучение и решение заданий конкурса прошлых лет	6	1	5	Беседа, обсуждение, практическая работа
	Раздел 3. Arduino PRO	33	13	20	
3.1	Работа с EEPROM памятью	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.2	Работа с PROGMEM памятью	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.3	Увеличение частоты ШИМ	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.4	Программаторы, ISP, фьюзы	6	3	3	Беседа, практическая работа
3.5	Работы с микроконтроллером в чистом виде, Atiny	6	3	3	Беседа, практическая работа

3.6	Сторожевой таймер	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.7	Прерывания по таймеру	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.8	Энергосбережение и сон	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.9	Функции	3	1	2	Беседа, практическая работа
	Раздел 4. Работа с приложением	15	8	7	
4.1	Введение в MitAppInventor	3	2	1	Беседа, практическая работа
4.2	Разработка приложения	3	2	1	Беседа, практическая работа
4.3	Скетч для работы с беспроводными технологиями	3	2	1	Беседа, практическая работа
4.4	Работа Скетча через Bluetooth	3	1	2	Беседа, практическая работа
4.5	Работа Скетча через Wi-fi	3	1	2	Беседа, практическая работа
	Раздел 5. Проектная деятельность	15	0	15	
5.1	Работа над проектами	12	0	12	Практическая работа
5.2	Защита проектов	3	0	3	Презентация индивидуального/ группового проекта
	Итого	105	38	67	

Содержание учебного (тематического) плана

Базовый уровень (второй год обучения)

Раздел 1. Программирование PRO

Тема 1.1 Инструктаж по ТБ. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Директивы препроцессора

Теория: проведение инструктажа по технике безопасности, беседа с обучающимися на тему «Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Изучение препроцессора, которому можно давать команды, которые он выполнит перед компиляцией кода прошивки.

Практика: решение задач.

Тема 1.2 Битовые операции

Теория: изучение битовых операций, макросов для манипуляций с битами.

Практика: решение задач.

Тема 1.3 Работа с регистрами

Теория: изучение работы с регистрами микропроцессора.

Практика: решение задач.

Тема 1.4 Указатели и ссылки

Теория: изучение указателей, адресных операторов и ссылок на разные типы данных.

Практика: решение задач.

Тема 1.5 Работа с динамической памятью

Теория: изучение динамической памяти, распределения и выделения памяти и фрагментацией.

Практика: решение задач.

Тема 1.6 Оптимизация кода

Теория: изучение модификатора volatile, как вырезать неиспользуемые переменные, оптимизация вычислений, оптимизация скорости, быстрые аналоги функций.

Практика: решение задач.

Тема 1.7 Структуры и пересечения

Теория: изучение нового типа данных структуры, вложенные структуры, перечисления.

Практика: решение задач.

Тема 1.8 Объекты и классы

Теория: создание класса, создание объекта, написание своего класса.

Практика: решение задач.

Раздел 2. Подготовка к конкурсу «Профессионалы»

Тема 2.1 Изучение и решение заданий конкурса прошлых лет

Теория: изучение заданий конкурса прошлых лет.

Практика: решение задач.

Раздел 3. Arduino PRO

Тема 3.1 Работа с EEPROM памятью

Теория: EEPROM — память, к которой мы имеем полный доступ из выполняющейся программы.

Практика: решение задач.

Тема 3.2 Работа с PROGMEM памятью

Теория: электрически стираемое перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ЭСППЗУ), она же энергонезависимая память.

Практика: решение задач.

Тема 3.3 Увеличение частоты ШИМ

Теория: настройка частоты ШИМ через регистры, библиотеки для работы с ШИМ.

Практика: решение задач.

Тема 3.4 Программаторы, ISP, фьюзы

Теория: загрузка прошивки через внешние программаторы, изучение ISP программатора, понятие фьюз.

Практика: решение задач.

Тема 3.5 Работа с микроконтроллером в чистом виде, Atiny

Теория: UART и ISP, установка ядра, проект на чистом микроконтроллере.

Практика: решение задач.

Тема 3.6 Сторожевой таймер

Теория: устройство работы со сторожевым таймером, полный контроль над WDT.

Практика: решение задач.

Тема 3.7 Прерывания по таймеру

Теория: генерация сигналов, измерение времени, параллельное выполнение задач, выполнение задачи через строго заданный период времени.

Практика: решение задач.

Тема 3.8 Энергосбережения и сон

Теория: эффективный подбор источников питания, минимизация потребления энергии пассивных компонентов, оптимизация режима работы.

Практика: решение задач.

Тема 3.9 Функции

Теория: написание собственных функций.

Практика: решение задач.

Раздел 4. Работа с приложением

Тема 4.1 Введение в MitAppInventor

Теория: изучение и работа в среде разработки MitAppInventor.

Практика: решение задач.

Тема 4.2 Разработка приложения

Теория: работа со средой разработки, запуск, настройка. Знакомство с виртуальной средой взаимодействия MitAppInventor. Первое приложение с помощью Scratch 3.

Практика: создание приложения для удаленного управления Arduino.

Тема 4.3 Скетч для работы с беспроводными технологиями

Теория: изучение принципов работы с блоками управления Bluetooth и Wi-fi.

Практика: изучение принципов работы с блоками управления Bluetooth и Wi-fi.

Тема 4.4 Работа скетча через Bluetooth

Теория: разработка скетча и мобильного приложения для работы через Bluetooth.

Практика: разработка скетча и мобильного приложения для работы через bluetooth.

Тема 4.5 Работа скетча через Wi-fi

Теория: разработка скетча и мобильного приложения для работы через wi-fi.

Практика: разработка скетча и мобильного приложения для работы через wi-fi.

Раздел 5. Проектная деятельность

Тема 5.1 Работа над проектом

Практика: создание схемы, скетча и мобильного приложения для реализации проекта.

Тема 5.2 Защита проектов

Практика: защита проекта.

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание базовых понятий, представление о принципах работы интернета вещей;
- представление о разнообразии, конструктивных особенностях работы IoT;
- проявление умения работать с профильными платформами (Arduino, Raspberry Pi);
- навык программирования.

Метапредметные результаты:

- проявление навыков пространственного мышления;
- проявление умения оценивать правильность выполнения задания;
- проявление умения планировать результат и добиваться поставленных целей;
- проявление навыков исследовательской и проектной деятельности;
- развитие внимательности к деталям.

Личностные результаты:

- проявление этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- проявление инициативности и стремления к поиску новых решений и идей;
- проявление интереса к саморазвитию;
- проявление умений по преодолению трудностей.

1.4.1 Планируемые результаты стартового уровня (первый год обучения)

Предметные результаты:

- проявление навыка работы с микроконтроллером и основной отладочной платой Arduino;
- проявление навыка работы в существующих IoT-технологиях и применение их к конкретным сценариям;
- проектирование целостных IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).

1.4.2 Планируемые результаты базового уровня (второй год обучения)

Предметные результаты:

- проявление умения работать с облачными технологиями и веб-сервисами;
- проявление умения работать с объектно-ориентированным программированием;
- знания по работе отладочных плат Arduino, проявление умений работать с микроконтроллерами;
- знания по созданию веб-сервисов, путем создания UX/UI дизайна, верстки HTML+CSS страниц, а также создания бэкенд серверного обработчика;
- проявление умения применять на практике сценарии IoT-технологий;
- знания по взаимодействию Интернета вещей с конечными устройствами, посредством использования облачных технологий, организации сетевого соединения IoT и конечных вещей, обмен данными внутри IoT-системы.

**II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации
общеразвивающей программы**

Календарный учебный график на 2026–2027 учебный год

Таблица 3

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество часов в неделю	3
3	Количество часов на учебный год	105
4	Недель в I полугодии	16
5	Недель во II полугодии	20
6	Начало занятий	07 сентября
7	Выходные дни	31 декабря – 10 января
8	Окончание учебного года	31 мая

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН 2.4.3648–20 для учреждений дополнительного образования;
- кабинет с 12 рабочими местами для обучающихся, рабочим местом для преподавателя;
- качественное освещение;
- интернет-соединение;
- высокопроизводительная вентиляция.

Оборудование:

- набор Arduino IoT;
- набор Arduino базовый;
- датчики для умного дома - влажности, температуры, управление освещением;
- Wi-Fi роутер keenetic Ultra;
- интерактивная панель Smart vision DC75-E4, на напольной подставке;
- Wi-Fi модуль D-link (установлен в интерактивную панель);
- ноутбуки;
- магнитно-маркерная доска флипчарт.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н).

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Входная диагностика по программе стартового и базового уровней определения показателей навыков, умений, развития обучающихся проводится в начале обучения согласно предложенной форме (Приложение 1,2).

Оценивая личностные и метапредметные результаты, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей (Приложение 3, 4).

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение занятий. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, опросов, решения задач, практических работ. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ обучающихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Промежуточный контроль на стартовом уровне обучения проводится в форме тестирования обучающихся (Приложение 5). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля – 50 баллов.

Промежуточная аттестация на базовом уровне обучения также проводится по результатам выполнения промежуточного тестирования (Приложение 6). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточной аттестации – 25 баллов.

Для подведения итогов по окончании второго года обучения проводится итоговое тестирование, которое позволяет выявить уровень освоения учебного материала обучающимися. (Приложение 7). Максимальное количество баллов за выполнение итогового тестирования составляет 25.

По завершении стартового/базового курса обучающиеся создают индивидуальный или групповой итоговый проект и готовят защитное слово. Максимальное количество баллов – 50. При оценке финальной работы оцениваются как подготовленные обучающимися проекты, так и умение презентовать их. Для этого педагог заполняет предложенный бланк оценки итоговых проектов (Приложение 8).

Степень освоения программы стартового года обучения оценивается в конце учебы (сумма баллов результатов промежуточного контроля и защиты итогового проекта). Оценка осуществляется по столбальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице 4.

Итоговая аттестация обучающихся второго года обучения осуществляется путём суммирования баллов за промежуточный контроль, итоговый контроль и защиту итогового проекта. Сумма баллов результатов переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 4:

Таблица 4

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
1-39	Низкий
40-79	Средний
80-100	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

2.4. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса – образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения**:

- словесный (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- метод проектов;
- наглядный (демонстрация схем, таблиц, диаграмм, использование технических средств);
- практический (практические задания, решение задач, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания раздела, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Формы организации образовательного процесса:

- *индивидуально-групповая* – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы.

- *групповая* – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом.

- *индивидуальная* – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится

фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, консультация.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например экскурсия, конкурс и т. д.

Виды занятий: беседы, обсуждения, мультимедийные презентации, практические занятия, метод проектов.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализация обучения; групповое обучение; коллективное взаимообучение; дифференцированное обучение; проблемное обучение; развивающее обучение; дистанционное обучение; игровая деятельность; коммуникативная технология обучения; коллективная творческая деятельность; решение изобретательских задач.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

2.5 Воспитательная работа на 2026 – 2027 учебный год

Воспитательная работа призвана обеспечить гармоничное сочетание технического образования с развитием личности, поддержать интерес к инновациям, стимулируя социальную активность. С целью содействия всестороннему развитию обучающихся, включая формирование их информационно-технологических компетенций, этического отношения к технологиям, а также укрепление морально-нравственных и гражданских ценностей ЦЦОД «ИТ-куб» «Солнечный» осуществляет организацию различных воспитательных мероприятий.

В начале учебного года педагог-организатор проводит серию мероприятий в учебных группах на знакомство и сплочение коллектива. Показателем успешной организации воспитательной деятельности выступает вовлеченность обучающихся в проводимые мероприятия. Вовлеченность обучающихся – это уровень активного участия и эмоциональной включенности в процесс обучения.

Цель воспитания - формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, гражданской идентичности, трудолюбия, ответственности, уважения к культурному наследию России и Свердловской области, а также развитие социально-эмоционального интеллекта и навыков коллективного взаимодействия.

Задачи воспитания:

- содействовать присвоению обучающимися традиционных российских духовно-нравственных ценностей (жизнь, достоинство, права и свободы человека, патриотизм, гражданственность);
- формировать у обучающихся активную жизненную позицию, готовность к участию в общественно значимой деятельности;
- развивать коммуникативные навыки, культуру поведения, умение работать в команде, эмпатию и уважение к другим людям;

– воспитывать ответственное отношение к своему здоровью, безопасному поведению в природной и городской среде.

Целевые ориентиры воспитания:

Стартовый уровень: формирование первоначальных представлений о нормах поведения в коллективе, бережном отношении к результатам труда, уважении к старшим.

Базовый уровень: развитие устойчивых навыков культурного поведения, осознанное участие в коллективных делах, проявление инициативы и ответственности.

Формы и методы воспитания:

- беседы, этические диалоги;
- коллективные творческие дела (праздники, акции, выставки);
- проектная и исследовательская деятельность социальной направленности;
- экскурсии;
- встречи с интересными людьми, представителями профессий;
- участие в волонтерских акциях, конкурсах, соревнованиях, экскурсиях.

Условия воспитания:

- создание воспитывающей среды в учебной группе и структурном подразделении;
- поддержка детских инициатив, самоуправления;
- взаимодействие с семьёй, общественными организациями, учреждениями культуры и спорта;
- использование ресурсов региональной системы дополнительного образования, в том числе навигатора дополнительного образования детей Свердловской области.

Оценивая результаты, педагог – организатор проводит наблюдение за обучающимися, отслеживает динамику развития отношения обучающихся к учебной деятельности, окружающей действительности и взаимодействию между собой.

Календарный план воспитательной работы на 2026 – 2027 учебный год

Таблица 5

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Детям о коррупции» - беседа с обучающимися	сентябрь-октябрь	Беседа, презентация	Формирование антикоррупционного мировоззрения у обучающихся. Фото и видеоматериалы.
2.	Игры на знакомство и командообразование в учебных группах.	сентябрь-октябрь	игра, тренинг	Объединение обучающихся в слаженный коллектив, развитие навыков работы в команде. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте.
3.	Мастер-класс «Что такое проект: как найти тему и что может стать результатом»	ноябрь-декабрь	мастер-класс	Воспитание проектного мышления обучающихся, подготовка к проектной деятельности на учебных занятиях. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте.
4.	Дни науки в IT- куб: интеллектуальная игра об открытиях и изобретениях	февраль	игра	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с достижениями российской науки. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте.
5.	Мастер-класс «Подготовка защитного слова и презентации»	март	игры, мастер-классы	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте.
7.	Комплекс мероприятий ко Дню Победы в IT- куб	май	Игры, мастер-классы, викторины	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с главными событиями российской истории. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
8.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в конкурсных мероприятиях	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте.
9.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в экскурсиях на промышленные предприятия района и города	в течение года	экскурсии	Профориентация, знакомство с IT-предприятиями города, района. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте.

10.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в мероприятиях IT-куб	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте.
11.	Презентация итогов проектной деятельности: мастер-класс по публичной презентации проекта	март	Мастер-класс	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области информационных технологий. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте
12.	Итоговая защита проектов обучающихся	март-апрель	Очная защита проектов (предварительный этап; итоговый этап)	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области информационных технологий. Фото и видеоматериалы. Серия постов в ВКонтакте

2.6 Список литературы

1. Артемьев И.Е., Зараменских Е.П. Интернет вещей. Исследования и область применения / И.Е. Артемьев, Е.П. Зараменских. – М.: Инфра-М, 2023. – 187 с.
2. Баланов А.Н. IoT – решения. Принципы, примеры, перспективы. Учебное пособие для вузов. – М.: Лань, 2024. – 280 с.
3. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / А.М. Водовозов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 168 с.
4. Грингард С. Интернет вещей. Будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 181 с.
5. Макаров С.Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 4. От схемотехники к интернету вещей. – М.: ДМК-Пресс, 2024. – 240 с.
6. Петин В.А. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. - 320 с.
7. Шамин А.А. Интернет вещей для начинающих. Визуальное программирование микроконтроллеров. – М.: Инфра-Инженерия, 2023. – 120с.
8. Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник / О. В. Шишов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 365 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Вордерман К. Программирование для детей: Иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python. / К. Вордерман, Д. Вудкок, Ш. Макаманус. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 224 с.
2. Петин В.А. Электроника. Проекты с использованием Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 560 с.
3. Ревич Ю.В. Электроника. Занимательная электроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 688 с.

Электронные ресурсы:

1. Документация по языку Arduino, все встроенные функции и макросы, все доступные типы данных: [Электронный ресурс]. URL: <https://alexgyver.ru/lessons/arduino-reference> (дата обращения: 12.03.2026).
2. Сборник статей по Arduino: [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru> (дата обращения: 12.03.2026).
3. INTERNET OF THINGS NEWS – [http://www.theinternetofthings.eu/IoT Overview Handbook](http://www.theinternetofthings.eu/IoT%20Overview%20Handbook) [Электронный ресурс] URL: <http://postscapes.com/internet-of-things-handbook> (дата обращения: 12.03.2026)

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Джейсон Бриггс. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс; пер. с англ. Станислава Ломакина; [науч. ред. Д. Абрамова]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 320 с.;
2. Пэйн Б. Python для детей и родителей, Издательство: Эксмо, 2017. – 352 с.

**Входная диагностика первого года обучения
(стартовый уровень)**

(максимальное количество баллов – 10)

1. Как открыть (запустить на выполнение) объект, находящийся на Рабочем столе компьютера? (1 балл)

- 1) Щелчком левой кнопки мыши;
- 2) Щелчком правой кнопки мыши;
- 3) Двойным щелчком левой кнопки мыши;
- 4) Двойным щелчком правой кнопки мыши.

2. Какой значок обеспечивает доступ к различным устройствам компьютера и ко всей информации, хранящейся в компьютере? (1 балл)

- 1) Мои документы;
- 2) Сетевое окружение;
- 3) Мой компьютер;
- 4) Корзина.

3. Отметьте устройства, предназначенные для вывода информации. (2 балла)

- 1) Принтер;
- 2) Процессор;
- 3) Монитор;
- 4) Сканер;
- 6) Джойстик;
- 7) Клавиатура;
- 8) Мышь;
- 9) Микрофон;
- 10) Акустические колонки.

4. Какое из устройств является «мозгом» компьютера? (2 балла)

- 1) Память;

- 2) Монитор;
- 3) Процессор;
- 4) Мышь.

5. Запишите несколько современных носителей информации. (2 балла)

6. Напишите, что такое «умный дом». (2 балла)

**Входная диагностика второго года обучения
(базовый уровень)**

(максимальное количество баллов – 15)

Выберите один правильный ответ или дайте развернутый ответ на вопрос.

За каждый правильный ответ 1 балл

1. Компьютер – это:

- а) Устройство для получения и фиксации неподвижных изображений материальных объектов при помощи света;
- б) Устройство или система, способная выполнять заданную, чётко определённую последовательность операций. Это чаще всего операции численных расчётов и манипулирования данными, однако сюда относятся и операции ввода-вывода;
- в) Описание набора устройств ввода-вывода;
- г) Технологии накопления, обработки и передачи информации с использованием определённых (технических) средств.

2. Программа – это:

- а) Игры, предназначенные для использования на компьютере;
- б) Набор инструкций на машинном языке, который хранится в виде файла на магнитном диске и по команде пользователя загружается в компьютер для выполнения;
- в) Набор инструкций, предназначенный для запуска компьютера;
- г) Набор инструкций, предназначенный для работы компьютера.

3. Именованная область внешней памяти произвольной длины с определенным количеством информации – это...

- а) Атрибут; в) Слово;
- б) Файл; г) Программа.

4. Слово длиной из 8 бит называется ...

- а) Адресом; в) Дитом;
- б) Стандартом; г) Байтом.

5. Распространенные формы представления алгоритмов:

- а) Образная; д) Словесная;
- б) Фотографическая; е) Графическая;
- в) Псевдокоды; ж) Кодовая.
- г) Программная;

6. Переменная – это ...

- а) Название одной ячейки памяти; в) Именованная область памяти;
- б) Неизвестная величина; г) Выражение, которое постоянно меняется.

7. Массив – это ...

- а) Группа элементов одного типа с одним именем;
- б) Группа элементов одного типа с разными именами;
- в) Все данные программы одного типа;
- г) Группа элементов разного типа с одним именем.

8. Программная форма представления алгоритмов – это ...

- а) Тексты на языках программирования;
- б) Запись на естественном языке;
- в) Изображения из графических символов;
- г) Полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке.

9. Базовые структуры алгоритма:

- а) Следование; г) Ветвление;
- б) Переключатель; д) Безусловный переход;
- в) Цикл; е) Условный переход.

10. Основные разновидности циклов:

- а) Цикл типа «следование»; г) Цикл типа «если»;
- б) Цикл типа «пока»; д) Цикл типа «иначе»;
- в) Цикл типа «для»; е) Цикл типа «выбор».

11. Среда разработки программного обеспечения – это ...

- а) Компилятор кода;

- б) Система программных средств, используемая для разработки программного обеспечения;
- в) Программа, предназначенная для запуска других программ;
- г) Программа, предназначенная для написания кода программ.

12. Основные свойства алгоритмов:

- а) Понятность; д) Массовость;
- б) Определенность; е) Результативность;
- в) Дискретность; ж) Своевременность.
- г) Достоверность;

13. Если переменная a равна или меньше 1, а переменная b больше или равна 3, то выведет сумму этих переменных, иначе выведите их разность

14. Дан ряд от -5 до 15. С помощью цикла «Для» и оператора «Если» выведите на экран сумму только положительных элементов

**15. Посчитать сумму четных элементов массива
1,-2,3,5,-77,99,999,1000,-7,9**

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ												Итого
		проявление этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения			проявление инициативности и стремления к поиску новых решений и идей			проявление интереса к саморазвитию			проявление умений по преодолению трудностей			
		Диагностика												
		Входная	Промежуточная	Итоговая	Входная	Промежуточная	Итоговая	Входная	Промежуточная	Итоговая	Входная	Промежуточная	Итоговая	

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

Бланк наблюдения за достижениями обучающимися метапредметных результатов

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ												Итого
		проявление навыков пространственного мышления			проявление умения оценивать правильность выполнения задания			проявление умения планировать результат и добиваться поставленных целей			развитие внимательности к деталям			
		Диагностика												
		Входная	Промежуточная	Итоговая	Входная	Промежуточная	Итоговая	Входная	Промежуточная	Итоговая	Входная	Промежуточная	Итоговая	

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

2 балла – качество проявляется ситуативно

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

1 балл – качество не проявляется

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

**Пример промежуточного контроля для обучающихся первого года
обучения (стартовый уровень)**

(максимальное количество баллов – 50)

1. «Умный дом» можно считать предшественником интернета вещей (IoT). Что особенного в его технологии? (10 баллов)

- 1) Датчики расставлены по всему дому и могут контролировать температуру, влажность и другие параметры;
- 2) система подстраивается под потребности человека;
- 3) запасы еды, чистящих средств и всего прочего пополняются автоматически;
- 4) освещение регулируется сразу во всем доме.

2. Футуролог компании Cisco Дэйв Эванс ввел в оборот термин «интернет всего». Что Эванс имел в виду? (10 баллов)

- 1) появление универсального провайдера, обеспечивающего связью весь земной шар;
- 2) в «интернете всего» ценностью являются не сами вещи, а связи между ними;
- 3) повсеместное проникновение Wi-Fi;
- 4) рост объемов информации в интернете.

3. Один из примеров сервиса IoT — полностью автоматизированная парковка. Как она работает? (10 баллов)

- 1) над парковочным местом установлены камеры, которые передают данные в центр управления, а там специально обученный человек их обрабатывает;

- 2) сенсор фиксирует машину, которая остановилась на парковочном месте, и передает данные об этом на центральный датчик;
- 3) сканер считывает штрихкод на машине и отправляет данные на общий сервер;
- 4) взвешивает парковочное место, и если вес увеличился, то, значит, там находится машина, за которую стоит взять деньги.

4. В сельском хозяйстве IoT используют для того, чтобы вовремя поливать растения. В составе устройств работают датчики и актуаторы. Датчики получают сигнал о том, насколько увлажнена почва. А зачем нужны актуаторы? (10 баллов)

- 1) занимают место в теплице;
- 2) поливают растения;
- 3) декодируют сигнал и принимают решение о поливе;
- 4) дублируют работу датчика.

5. Чтобы идентифицировать предметы в мире интернета вещей, придумали несколько технологий. Что не помогает идентифицировать такие предметы? (10 баллов)

- 1) QR-коды;
- 2) 5G;
- 3) штрихкоды.

Пример промежуточного контроля для обучающихся второго года обучения (базовый уровень)

(максимальное количество баллов – 25)

Максимальное количество баллов – 25. При верном решении каждой задач с 1 по 5 оценивается 1 баллом. Задачи с 6 по 15 оцениваются 2 баллами, если задача частично решена 1 балл, если нет правильного ответа 0 баллов.

1. Создайте переменную `a` и присвойте ей значение 3. Выведите значение этой переменной на экран.
2. Создайте переменные `a=10` и `b=2`. Выведите на экран их сумму, разность, произведение и частное (результат деления).
3. Создайте переменные `c=15` и `d=2`. Просуммируйте их, а результат присвойте переменной `result`. Выведите на экран значение переменной `result`.
4. Создайте переменные `a=10`, `b=2` и `c=5`. Выведите на экран их сумму.
5. Напишите скрипт, который считает количество секунд в часе, в сутках, в месяце.
6. Создайте переменные `a=17` и `b=10`. Отнимите от `a` переменную `b` и результат присвойте переменной `c`. Затем создайте переменную `d`, присвойте ей значение 7. Сложите переменные `c` и `d`, а результат запишите в переменную `result`. Выведите на экран значение переменной `result`.
7. Если переменная `a` меньше или равна нулю, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `a`, равном 1, 0, -3.
8. Дан ряд от 5 до 15. С помощью цикла `for` и оператора `if` выведите на экран столбец тех элементов массива, которые больше 3-х, но меньше 10.

9. Дан ряд от -10 до 20, посчитать сумму значений, которые равны или меньше 1, а также посчитать сумму значений, которые больше 3 и меньше 8, посчитайте разность этих двух сумм.
10. С помощью цикла for и оператора if проверьте есть ли в ряду элемент со значением, равным 4. Если есть - выведите на экран 'Есть!' и выйдите из цикла. Если нет - ничего делать не надо.
11. Вы гениальный хакер. Вам необходимо написать алгоритм подбора пароля, состоящего максимум из 4-х цифр. Условно паролем является «3129». Алгоритм должен перебрать все комбинации от 0 до 9999 и при получении пароля вывести сообщение «Хакер сделал свое дело!».
12. Технический осмотр автомобиля осуществляется каждые 5 000 километров. Условный срок «жизни» двигателя 200 000 километров. Каждые 5 000 километров требуется замена масла. Каждые 10 000 километров требуется замена колодок и тормозной жидкости. Каждые 20 000 требуется замена ремней и свечей зажигания. Составьте алгоритм вывода сообщений для автомобиля с пробегом от 20 км до 200 000 км.
13. При строительстве дома используются 3 разных вида кирпичей:

-шириной 30 см и высотой 30 см

-шириной 60 см и высотой 30 см

-шириной 100см и высотой 40 см

С помощью условного языка постройте алгоритм и рассчитайте количество кирпичей каждого типа для строительства 4-х стен размером 9х8 метров.

14. Пользователь вводит два числа от 100 до 200. Найти наибольший общий делитель для этих двух чисел.
15. Яша плавал в бассейне размером N×M метров и устал. В этот момент он обнаружил, что находится на расстоянии X метров от одного

из длинных бортиков (не обязательно от ближайшего) и Y метров от одного из коротких бортиков. Какое минимальное расстояние должен проплыть Яша, чтобы выбраться из бассейна на бортик?

**Пример итогового контроля для обучающихся второго года обучения
(базовый уровень)**

(максимальное количество баллов – 25)

1. Что такое «Интернет вещей» (IoT)?

- а) Компьютерная сеть, используемая для обмена сообщениями между людьми;
- б) Сеть взаимосвязанных физических устройств, оснащенных датчиками, программным обеспечением и другими технологиями для обмена данными через интернет;
- в) Программа для обработки больших объемов данных;
- г) Виртуальная реальность.

2. Какой микроэлектронный компонент является «мозгом» большинства электронных устройств, включая IoT устройства?

- | | |
|----------------|--------------------|
| а) Резистор | в) Микроконтроллер |
| б) Конденсатор | г) Светодиод |

3. Что такое резистор?

- а) Электронный компонент, накапливающий электрический заряд;
- б) Электронный компонент, создающий сопротивление электрическому току;
- в) Электронный компонент, излучающий свет при прохождении через него тока;
- г) Электронный компонент, усиливающий электрический сигнал.

4. Что такое конденсатор?

- а) Электронный компонент, создающий сопротивление электрическому току;
- б) Электронный компонент, накапливающий электрический заряд;

в) Электронный компонент, преобразующий электрическую энергию в механическую;

г) Электронный компонент, изменяющий частоту электрического сигнала.

5. Какой полупроводниковый материал наиболее часто используется в производстве микроэлектронных компонентов?

а) Медь

в) Алюминий

б) Кремний

г) Золото

6. Что такое диод?

а) Электронный компонент, проводящий ток в обоих направлениях;

б) Электронный компонент, проводящий ток только в одном направлении;

в) Электронный компонент, усиливающий электрический сигнал;

г) Электронный компонент, накапливающий электрический заряд.

7. Какой из этих микроэлектронных компонентов используется для преобразования аналогового сигнала в цифровой?

а) Операционный усилитель;

б) Цифро-аналоговый;

в) Транзистор;

г) Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

8. Что такое транзистор?

а) Электронный компонент, используемый для хранения данных;

б) Электронный компонент, используемый для коммутации и усиления электрических сигналов;

в) Электронный компонент, используемый для измерения температуры;

г) Электронный компонент, используемый для преобразования напряжения.

9. Какую функцию выполняет датчик (сенсор) в устройстве IoT?

а) Отображает информацию на экране;

- б) Преобразует физическую величину (температуру, влажность, давление и т.д.) в электрический сигнал;
- в) Подключает устройство к сети Wi-Fi;
- г) Управляет питанием устройства.

10. Что такое микроконтроллер (MCU)?

- а) Большой компьютерный сервер;
- б) Миниатюрный компьютер на одном чипе, содержащий процессор, память и интерфейсы ввода/вывода;
- в) Устройство для измерения электрического тока;
- г) Устройство для преобразования напряжения.

11. Какая из этих технологий является основой для работы Интернета вещей?

- а) Электронная почта;
- б) Факс;
- в) Wi-Fi;
- г) Телевидение.

12. Что такое интегральная схема (ИС) или чип?

- а) Отдельный электронный компонент, например, резистор;
- б) Миниатюрная электронная схема, содержащая множество компонентов (транзисторов, резисторов, конденсаторов) на одной подложке;
- в) Плата с нанесенными на нее проводами;
- г) Ламповый усилитель.

13. Какой компонент отвечает за хранение данных в устройстве IoT?

- а) Резистор;
- б) Конденсатор;
- в) Флеш-память;
- г) Диод.

14. Что такое печатная плата (PC2)?

- а) Гибкий провод для подключения устройств;
- б) Пластиковая крышка для защиты электроники;
- в) Пластина из диэлектрического материала, на которой закрепляются

электронные компоненты и соединяются проводниками;

г) Экран для отображения информации.

15. Какой из этих компонентов является активным?

а) Резистор;

в) Транзистор;

б) Конденсатор;

г) Индуктор.

16. Что такое «пины» (выводы) микроконтроллера?

а) Внутренние компоненты микроконтроллера;

б) Физические контакты на корпусе микроконтроллера, через которые он подключается к внешним устройствам;

в) Маленькие жучки, которые могут повредить микроконтроллер;

г) Название одной из команд языка программирования.

17. Что такое аналого-цифровой преобразователь (АЦП)?

а) Устройство для преобразования цифрового сигнала в аналоговый;

б) Устройство для преобразования аналогового сигнала в цифровой;

в) Устройство для усиления аналогового сигнала;

г) Устройство для фильтрации цифрового сигнала.

18. Что такое Firmware (прошивка)?

а) Аппаратная часть компьютера;

б) Программное обеспечение, встроенное в аппаратное обеспечение устройства, определяющее его функциональность;

в) Операционная система на смартфоне;

г) Антивирусная программа.

19. Какой аспект является наиболее важным при выборе питания для IoT устройства, работающего от батарей?

а) Напряжение питания;

б) Ток потребления;

- в) Мощность;
- г) Энергоэффективность (минимизация потребления энергии).

20. Какой из этих датчиков является аналоговым?

- а) Датчик температуры, выдающий напряжение, пропорциональное температуре;
- б) Датчик движения, выдающий цифровой сигнал при обнаружении движения;
- в) Датчик давления, выдающий цифровой код, пропорциональный давлению;
- г) Датчик освещенности, выдающий цифровое значение освещенности.

21. Какой из этих примеров иллюстрирует использование микроэлектроники и IoT в «умном доме»?

- а) Управление освещением и отоплением с помощью смартфона;
- б) Чтение книги;
- в) Уборка квартиры пылесосом;
- г) Приготовление пищи на плите.

22. Какая из этих проблем является одной из основных при разработке IoT устройств с использованием микроэлектронных компонентов?

- а) Обеспечение безопасности данных и защиты от взлома;
- б) Высокая стоимость компонентов;
- в) Сложность программирования;
- г) Все вышеперечисленное.

23. Какой протокол беспроводной связи часто используется для устройств IoT с низким энергопотреблением и большим радиусом действия?

- а) Bluetooth;
- б) Wi-Fi;
- в) Zigbee;
- г) LoRaWAN.

24. Какой из этих типов датчиков может быть использован для мониторинга качества воздуха в «умном городе»?

- а) Датчик температуры;
- в) Датчик давления;
- б) Датчик ускорения (акселерометр);
- г) Датчик концентрации газов (например, CO₂, NO₂).

25. Предположим, вы разрабатываете IoT устройство, которое должно работать от батареи в течение нескольких лет. Какой тип микроконтроллера вы бы, скорее всего, выбрали?

- а) Микроконтроллер с высокой производительностью и высоким энергопотреблением;
- б) Микроконтроллер с низкой производительностью и низким энергопотреблением;
- в) Микроконтроллер, работающий от солнечной энергии;
- г) Микроконтроллер, работающий от механической энергии.

Бланк оценки итоговых проектов

(максимальное количество баллов - 50)

№ п/п	ФИ автора (ов)	Название проекта	Критерий 1 Актуальность проекта (0-10 б)	Критерий 2 Качество результата (0-10 б)	Критерий 3 Практическая реализация (0-10 б)	Критерий 4 Качество кода/ визуальная составляющая (0-10 б)	Критерий 5 Защита проекта (представление работы) (0-10 б)	Итого
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Интернет вещей» (стартовый, базовый уровни) рассчитана на возраст 13–17 лет.

Целью программы «Интернет вещей» является развитие у обучающихся базовых знаний и умений в области проектирования и использования устройств интернета вещей, а также овладение соответствующими языками программирования для реализации таких решений.

Программа «Интернет вещей» посвящена основам разработки приложений на технологиях интернета вещей: специфике постановки задачи, анализу требований, созданию концепции предлагаемого решения. Обучающиеся познакомятся с основными этапами разработки приложений на платформе интернета вещей, изучат особенности данной технологии, этапы проектирования технической системы и ее экономику, познакомятся с возможностями коммерциализации технологий IoT и ключевыми метриками, архитектурой системы, этапами работы, спецификой проектирования поведения системы и примерами приложений.

Научившись программировать на языке C++, обучающиеся получат мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач. Вместе с тем чистота и ясность его конструкций позволит обучающимся в будущем с лёгкостью выучить любой другой язык программирования.

В ходе обучения обучающиеся приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, формируют техническое мышление.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, при участии в олимпиадах по программированию, при решении задач по физике, химии, биологии, лингвистике и другим наукам, а также они являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства программирования.

Также программа является практико-ориентированной. Программа охватывает не только алгоритмическое направление, но и практическое использование полученных знаний.