

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании
педагогического совета
« 04 » июня 2021 г.
Протокол № 2

«Утверждаю»

Директор МОГАУ ДО
«Детско-юношеский центр «Юность»
Матлькова Ю.А. Матлькова
« 08 » июня 2021 г.
Приказ № 493/П от « 08 » июня 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ИТ-КВАНТУМ»**

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Срок реализации: 288 часов

Авторы – составители:

Алексеев Дмитрий Вячеславович,
педагог дополнительного образования;
Вдовенко Ирина Леонидовна,
педагог дополнительного образования

Магадан, 2021

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного образования «IT-квантум» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196»;
- Распоряжение министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 года № Р-134 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мобильных технопарков "Кванториум" для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Успех каждого ребёнка" национального проекта "Образование" и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. № Р-25 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных

технопарков «Кванториум»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242);

- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28);

- Устав МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «Юность»;

- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Программа разработана на основании методических материалов для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по направлению «Информационные технологии».

Направленность программы дополнительного образования «IT-квантум» – техническая.

Уровень освоения – общекультурный.

По структуре программа модульная: состоит из вводного и углубленного модулей.

Актуальность программы: информационные технологии играют важную роль в обеспечении информационного взаимодействия между людьми в современном мире, а также в системах подготовки и распространения массовой информации. Эти средства быстро ассимилируются культурой нашего общества, так как они снимают многие производственные, социальные и бытовые проблемы, вызываемые процессами глобализации и интеграции мирового сообщества, расширением внутренних и международных экономических и культурных связей, миграцией населения и его все более динамичным перемещением по планете.

Стремительное развитие информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, и изучение только классических

дисциплин становится недостаточным для решения такого рода задач. Требуется постоянная актуализация знаний, приобретение новых компетенций, формирование нового типа мышления. Кроме того, важной задачей является повышение интереса будущих специалистов к выбранному направлению. Реализация вводного образовательного модуля, который основывается на приобретении обучающимися базовых знаний в сфере IT и умении применять их при решении различных инженерных задач, будет этому способствовать.

Новизна. В рамках программы предполагается первичное изучение базовых понятий в сфере IT: микроэлектроника и схемотехника на примере интернета вещей; языки, средства и технологии программирования; веб-технологии, что учитывает новые технологические уклады, требующие нового мышления, новых компетенций. Реализация программы предполагает формирование уникальной образовательной среды и прежде всего подходов к образовательной деятельности.

Адресат программы. Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 12 до 18 лет (5-11 классы). Наполняемость групп 10-15 человек. Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия как на региональном уровне, так и на всероссийских конкурсах.

Объем и срок освоения программы. Объем учебной нагрузки – 288 часов, в неделю – 2 занятия по два академических часа. Срок обучения – 72 недели.

Форма обучения по программе – очная (возможно очно-заочная, дистанционная).

Особенности организации образовательного процесса.

Группы формируются разновозрастные (12-18 лет). Состав группы - постоянный, при необходимости возможно объединение групп. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах, в малых группах.

Занятия проводятся в учебных аудиториях IT-квантума, Хайтека, оборудованном согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к

организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Режим занятий: 2 раза по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10-15 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Цель программы - присвоение знаний в области информационных технологий как инструмента для саморазвития личности, формирование познавательного интереса у обучающихся к сфере IT, к исследовательской и изобретательской деятельности, формирование способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности, вовлечение в проектную деятельность.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать практические и теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств;
- изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью блок-схем;
- научиться формулировать и анализировать алгоритмы;
- научиться писать программы для решения простых инженерных задач в интегрированной среде разработки;
- получить навыки работы с электронными компонентами, совместимыми с микроконтроллерами, такими как Arduino, RaspberryPi и др.;
- формирование научного мировоззрения;
- усвоение определенного объема научных знаний.

Воспитательные:

- развитие у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
- формирование у обучающихся умения работать в команде и публично демонстрировать свои проекты.
- формирование навыков командной работы;
- воспитание гражданственности, патриотизма, гордости за достижения российской науки и техники в сфере информационных технологий.

Развивающие:

- развитие познавательных интересов и формирование познавательной активности;
- развитие творческих способностей обучающихся;
- развитие алгоритмического мышления у обучающихся;
- развитие креативности;
- развитие самостоятельности;
- готовность брать на себя ответственность;
- развитие коммуникабельности;
- развитие способности к самоорганизации, умения планировать деятельность;
- развитие критического мышления, умения находить, отбирать и систематизировать актуальную информацию.

Содержание программы дополнительного образования

Учебный план вводного модуля

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
I.	Введение в программирование (Python, C++)	36	9	27	

1	Вводная беседа	1	1		Наблюдение
2	Определение предмета изучения, история компьютеров, архитектура компьютера	1	1	-	Опрос
3	Знакомство с языком Python и C++. Операторы ввода вывода. Линейные алгоритмы.	6	1	5	Тест
4	Условный оператор	6	1	5	Опрос
5	Циклы for	4	1	3	Опрос
6	Циклы while, вложенные циклы	4	1	3	Опрос
7	Массивы, двумерные массивы	6	1	5	Опрос
8	Сортировки, стандартные задачи программирования	8	2	6	Тест
II.	Архитектура ПК, ОС	15	3	5	
1	Вводная беседа по архитектуре ПК, и обзор операционных систем.	2	1	1	Опрос
2	Сборка и разборка ПК, установка ПО	4	-	4	Опрос
3	Программное обеспечение в ОС WIN и Lin. Среда программирования	2	1	1	Опрос
4	ЛВС, Интернет	3	2	1	Тест
5	Программное обеспечение в ос WIN и Lin. Создание ЛВС.	4	1	3	Тест
III	Проект «Различные элементы умного дома»	93	17	78	
1	Знакомство с Ардуино, обзор основных плат и датчиков	4	1	3	Опрос
2	Подключение одного и нескольких светодиодов к Ардуино	4	1	3	Опрос, Тест Модуля
3	Семисегментный индикатор	3	1	2	Опрос, Тест Модуля
4	Подключение дисплея и других датчиков к Ардуино	13	2	11	Тест Модуля
5	Понятия библиотека, класс, объект. Вывод на дисплей русских надписей, анимации. Сопряжение по беспроводному интерфейсу	8	2	6	Тест
6	Сборка и программирование мобильного робота. Езда робота по линии.	10	1	9	Тест
7	Протокол Bluetooth 4.0. Применение. Ардуино. STM32F401. Создание простейшей сети, управление потоком данных.	10	2	8	Тест
8	STM32F407, Аппаратные интерфейсы: 3× SPI, 3× I ² C, 6× UART, 2× CAN, 1× SDIO	8	2	6	Тест
9	Сетевые топологии, аппаратные и сетевые адреса. Клиенты, серверы и протоколы управления связью	8	3	5	Тест
10	Приложения для ос мобильных телефонов.	6	2	4	Тест
11	Решение кейсов НТИ по ИОТ прошлых лет	9	-	9	Защита Кейса
12	Создание проекта	8	-	8	Наблюдение, Опрос, Тест Модуля

13	Подготовка и защита проектов	4	-	4	Защита Проекта
	Итого	144	29	115	

Содержание учебного плана вводного модуля

Введение в программирование (Python, C++)

1. Вводная беседа. (1 ч.)

Теория (1 ч.) Знакомство обучающихся в группе. Инструктаж по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности в кабинете IT-квантума. Знакомство обучающихся с планом работы, учебной программой IT-квантума.

2. Определение предмета изучения, история компьютеров, архитектура компьютера (1 ч.)

Теория (1 ч.) Краткая история развития ЭВМ и программного обеспечения.

3. Знакомство с языком Python и C++. Операторы ввода вывода. Линейные алгоритмы (6 ч.).

Теория (1 ч.) Обзор языков программирования Python и C++. Обзор сред разработки на C++ и Python.

Практика (5 ч.) Установка программного обеспечения. Знакомство с операторами print и input на языке Python и с операторами cout<< и cin>>на языке C++. Решение задач с использованием линейных алгоритмов.

4. Условный оператор (6 ч.)

Теория (1 ч.) Обзор операторов if и switch в C++.

Практика (5 ч.) Описание синтаксиса. Решение задач с использованием условного оператора.

5. Циклы for (4 ч.)

Теория (1 ч.) Описание синтаксиса. Пример кода.

Практика (3 ч.) Написание программ с применением цикла for.

6. Циклы while (4 ч.)

Теория (1 ч.) Описание синтаксиса оператора while, do.....while. Примеры кода.

Практика (3 ч.) Написание программ с применением всех изученных циклических операторов.

7. Массивы (6 ч.)

Теория (1 ч.) Знакомство с понятием массива. Одномерный массив — массив, с одним параметром, характеризующим количество элементов одномерного массива.

Практика (4 ч.) Пример кода и разбор синтаксиса. Решение задач с применением массивов. Двумерные массивы.

8. Шейкерная и пузырьковая сортировка (8 ч.)

Теория (2 ч.) Понятие сортировки. Что такое шейкерная и пузырьковая сортировки. Сравнение двух сортировок. Стандартные алгоритмы.

Практика (2 ч.) Разбор кода. Решение задач с применением обеих сортировок.

Практика (4ч) Решение стандартных алгоритмических задач.

Архитектура ПК, ОС

1. Вводная беседа по архитектуре ПК, и обзор операционных систем (2 ч.)

Теория (1 ч.) Беседа на тему архитектуры ПК.

Практика (1 ч.) История развития вычислительной техники. История развития ОС. Самые популярные ОС.

2. Сборка и разборка ПК (4 ч.)

Практика (4 ч.) Пример сборки разборки ПК. Техника безопасности. Самостоятельная сборка и разборка ПК. Установка набора ПО.

3. Программное обеспечение в ОС Windows и Linux. Среда программирования (2 ч.)

Теория (1 ч.) Программное обеспечение в ОС Windows и Linux. Среда программирования

Практика (1 ч.) Установка ОС Windows и Linux и программного обеспечения. Настройка, установка драйверов.

4. Теория (2ч.) ЛВС и Интернет. Общие понятия.

Практика (1ч.) Работа с роутером, коммутатором, DOS команды (ipconfig,tracert...)

5. Программное обеспечение в ОС WIN и Lin. Создание ЛВС (4 ч.)

Теория (1 ч.) Локальные вычислительные сети, архитектура сетей, 4-х уровневая модель, TCP/IP протокол, ЛВС как часть глобальной сети.

Практика (3 ч.) Создание и настройка ЛВС.

Проект «Различные элементы умного дома»

1. Знакомство с Ардуино, обзор основных плат и датчиков (4 ч.)

Теория (1 ч.) Что такое Ардуино? Общие сведения об электрических цепях.

Практика (3 ч.) Описание и демонстрация основных компонентов, датчиков и плат. Что такое микроконтроллер?

2. Подключение одного и нескольких светодиодов к Ардуино (4 ч.)

Теория (1 ч.) Подключение одного светодиода. Подключение нескольких светодиодов. Практика (3 ч.) Создание простейшего светофора.

3. Семисегментный индикатор (3 ч.)

Теория (1 ч.) Семисегментный светодиодный индикатор. Схема подключения одноразрядного семисегментного индикатора.

Практика (2 ч.) Написание программы демонстрации цифр по убыванию и возрастанию с задержкой в секунду с использованием семисегментного индикатора. Самостоятельная постановка и решение вопроса, о том, какие еще можно придумать задачи с использованием данного индикатора. Групповая работа.

4. Подключение дисплея и других датчиков к Ардуино (13 ч.)

Теория (2 ч.) Вывод информации. LCD-дисплей.

Практика (11 ч.) Соединение с компьютером. Активные электронные компоненты. Транзисторы, динамики, резисторы, ШИМ, датчики и модули.

5. Понятия библиотека, класс, объект. Вывод на дисплей русских надписей, анимации. Сопряжение по беспроводному интерфейсу (8 ч.)

Теория (2 ч.) Создание собственных и использование стандартных библиотек. Bluetooth.

Практика (6 ч.) Создание библиотек управления датчиками.

6. Сборка и программирование мобильного робота. Езда робота по линии. Теория (1 ч.) Управление двигателями, мезонинные платы.

Практика (9 ч.). Создание и тестирование робота, использование функций и библиотек.

7. Протокол Bluetooth 4.0. Применение. Ардуино. STM32F401. Создание простейшей сети, управление потоком данных.

Теория (2 ч.) Протоколы передачи данных, STM32

Практика (8 ч.) Монтаж сигнализации (автополива) на STM. Вывод по Bluetooth в web интерфейс.

8. STM32F407, Аппаратные интерфейсы: 3× SPI, 3× I²C, 6× UART, 2× CAN, 1× SDIO (8ч.)

Теория (2ч.) Назначение и применение АИ.

Практика (6ч.) Расширение возможностей STM & ARDUINO с помощью АИ.

9. Сетевые топологии, аппаратные и сетевые адреса. Клиенты, серверы и протоколы управления связью (8 ч.)

Теория (3 ч.) Адресация (MAC, IP..) в интернете.

Практика (5 ч.) Создание и настройка серверов.

10. Приложения для ос мобильных телефонов (6 ч.)

Теория + практика Работа в Android studio.

9. Решение кейсов НТИ по ИОТ прошлых лет (9 ч.)

Практика (9 ч.) Рассмотрение известных кейсов. Решение кейсов НТИ, которые выберут дети самостоятельно. Работа в группах.

10. Создание проекта (8 ч.)

Практика (8 ч.) Анализ пройденного материала. Метод мозгового штурма. Генерация идеи. Создание небольшого проекта.

11. Подготовка и защита проектов (4 ч.)

Практика (4 ч.) Анализ проделанной работы. Написание сообщения о проекте. Демонстрация возможностей и презентация перед аудиторией.

Планируемые результаты освоения вводного модуля

Прохождение программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации итоговых учебных проектов по данной программе и программе углубленного модуля.

Личностные результаты (soft skills):

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского мастерства.

Метапредметные результаты (soft skills):

- осмысленное следование инструкциям;
- работа с взаимосвязанными параметрами;
- соблюдение правил;
- поиск оптимального решения;
- соблюдение техники безопасности;
- исследовательские навыки;
- методы генерирования идей;
- навык решение изобретательских задач;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;

- рационально выполнять задание.

Предметные (hard skills):

- основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;
- адаптивная верстка сайта;
- работа с базами данных;
- создание собственного дизайна сайта или приложения;
- составление алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму.

Метапредметные результаты (hard skills):

- основы алгоритмизации и формализации алгоритмов;
- проектирование интерфейса пользователей и разработка приложений для мобильных устройств;
- разработка устройств интернета вещей и работа с облачными сервисами;
- основы языка разметки гипертекста HTML, языков программирования Python, JavaScript, формального языка CSS;
- базовые принципы объектно-ориентированного программирования.

Календарный план вводного модуля

№ п/п	Время проведения		Количество часов			Форма контроля
	месяц	Наименование раздела	всего	теория	практика	
I.		Введение в программирование (Python, C++)	36	9	27	
1	сентябрь	Вводная беседа	1	1		Наблюдение
2	сентябрь	Определение предмета изучения, история компьютеров, архитектура компьютера	1	1	-	Опрос
3	сентябрь	Знакомство с языком Python и C++. Операторы ввода вывода. Линейные алгоритмы.	6	1	5	Тест
4	сентябрь	Условный оператор	6	1	5	Опрос
5	сентябрь	Циклы for	4	1	3	Опрос

6	октябрь	Циклы while, вложенные циклы	4	1	3	Опрос
7	октябрь	Массивы, двумерные массивы	6	1	5	Опрос
8	октябрь	Сортировки, стандартные задачи программирования	8	2	6	Тест
II.		Архитектура ПК, ОС	15	3	5	
1	ноябрь	Вводная беседа по архитектуре ПК, и обзор операционных систем.	2	1	1	Опрос
2	ноябрь	Сборка и разборка ПК, установка ПО	4	-	4	Опрос
3	ноябрь	Программное обеспечение в ОС WIN и Lin. Среда программирования	2	1	1	Опрос
4	ноябрь	ЛВС, Интернет	3	2	1	Тест
5	ноябрь	Программное обеспечение в ос WIN и Lin. Создание ЛВС.	4	1	3	Тест
III		Проект «Различные элементы умного дома»	93	17	78	
1	ноябрь	Знакомство с Ардуино, обзор основных плат и датчиков	4	1	3	Опрос
2	декабрь	Подключение одного и нескольких светодиодов к Ардуино	4	1	3	Опрос, Тест Модуля
3	декабрь	Семисегментный индикатор	3	1	2	Опрос, Тест Модуля
4	Декабрь-январь	Подключение дисплея и других датчиков к Ардуино	13	2	11	Тест Модуля
5	январь	Понятия библиотека, класс, объект. Вывод на дисплей русских надписей, анимации. Сопряжение по беспроводному интерфейсу	8	2	6	Тест
6	Январь-февраль	Сборка и программирование мобильного робота. Езда робота по линии.	10	1	9	Тест
7	февраль	Протокол Bluetooth 4.0. Применение. Ардуино. STM32F401.Создание простейшей сети, управление потоком данных.	10	2	8	Тест
8	март	STM32F407, Аппаратные интерфейсы: 3× SPI, 3× I ² C, 6× UART, 2× CAN, 1× SDIO	8	2	6	Тест
9	март	Сетевые топологии, аппаратные и сетевые адреса. Клиенты, серверы и протоколы управления связью	8	3	5	Тест
10	Март, апрель	Приложения для ос мобильных телефонов.	6	2	4	Тест
11	апрель	Решение кейсов НТИ по IOT прошлых лет	9	-	9	Защита Кейса

12	Апель, май	Создание проекта	8	-	8	Наблюдение, Опрос, Тест Модуля
13	май	Подготовка и защита проектов	4	-	4	Защита Проекта
		Итого	144	29	115	

– работы в специализированном ПО для создания презентаций.

Календарный план углубленного модуля

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		теория	практика	всего	
1.	Парадигмы функционального и объектно-ориентированного программирования	2		2	опрос
I.	Теоретический минимум Computer science на примере C++	10	26	36	
2.	Логика	2	2	4	опрос
3.	Комбинаторика	2	2	4	опрос
4.	Алгоритмы	4	8	12	наблюдение
5.	Графы	-	8	8	набл
6.	Оценка затрат памяти, регистры	2	6	8	набл
II	Интернет вещей	14	72	86	
7.	IoT. Протоколы и архитектура	2	6	8	практика
8.	Системы сбора и обработки данных.	2	6	8	практика
9.	Аппаратные интерфейсы	1	5	6	практика
10.	Raspberry как центр управления микроконтроллерами	2	14	16	практика
11.	Идентификация	1	9	10	практика
12.	Сети мобильной телефонной связи, интерфейсы.	2	12	14	практика
13.	Микроконтроллеры и программирование	2	22	24	практика
III	Проектная работа		20	20	
14.	Решение кейсов НТИ по IoT прошлых лет		5	5	опрос
15.	Подготовка и представление проекта			10	Защита
	Итого	26	118	144	

Содержание учебно-тематического плана углубленного модуля

1. Парадигмы функционального и объектно-ориентированного программирования (2 ч.)

Теория (2 ч.) Высокоуровневые парадигмы. Основы функционального программирования. Основы объектно-ориентированного программирования. Кластер сравнения.

I. Теоретический минимум Computer science

2. Логика (4 ч.)

Теория (2 ч.) Операторы, Булева алгебра, таблицы истинности

Практика (2 ч.) Решение задач

3. Комбинаторика (4 ч.)

Теория (2 ч.) Перестановки, сочетания.

Практика (2 ч.) Решение задач.

4. Алгоритмы (12 ч.)

Теория (4 ч.) Стандартные алгоритмы (поиск, сортировка, структуры данных, последовательности, сжатие и кодирование) (C++).

Практика (12 ч.) Решение задач.

5. Графы (8ч.)

Практика (4 ч.) Решение задач. Поиск путей в графе. Задачи линейной оптимизации и оптимального потока в сети.

6. Оценка затрат памяти, регистры (8 ч.)

Теория (2 ч.) Вычислительная сложность. Оценка затрат памяти. Регистры.

Практика (6 ч.) Решение задач.

II. Интернет вещей

7. IoT. Протоколы и архитектура (8 ч.)

Практика (6 ч.) Решение задач. Протокол MQTT. Архитектура LoRAWAN. Применение LoRAWAN.

8. Системы сбора и обработки данных (8ч.)

Практика (6 ч.) Решение задач построения СУБД.

9. Аппаратные интерфейсы (6 ч.)

Теория (1 ч.) Аппаратные интерфейсы: 3× SPI, 3× I²C, 6× UART, 2× CAN, 1× SDIO Raspberry Pi. STM32F407.

Практика (5 ч.) Решение задач.

10. Raspberry как центр управления микроконтроллерами

Теория (2 ч.) Практика (14 ч.) Raspberry Pi, Библиотека WiringPi для работы с GPIO, сопряжение с Arduino и STM.

11. Идентификация.

Теория (1 ч.) Практика (9 ч.) Распознавание цветов и лиц с помощью веб-камеры, RFID, геокодирование по IP.

12. Сети мобильной телефонной связи, интерфейсы.

Теория (2 ч.) Практика (14 ч.) Интерфейсы на основе текстовых сообщений, приложения для ОС моб. тел., мобильная регистрация биометрических данных.

13. Микроконтроллеры и программирование (24 ч.)

Теория (2 ч.) Практика (22 ч.). MQTT сервер. Конструирование и программирование объектов на микроконтроллерах. Сетевые объекты CISCO.

III. Проектная работа

14. Решение кейсов НТИ по ИОТ прошлых лет (10 ч.)

Практика (6 ч.) Решение кейсов.

15. Подготовка и представление проекта (10 ч.)

Планируемые результаты освоения углубленного модуля

Освоение программы предполагает формирование у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации итоговых учебных проектов по данной программе

Личностные результаты (soft skills):

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского мастерства.

Метапредметные результаты (soft skills):

- осмысленное следование инструкциям;
- работа с взаимосвязанными параметрами;
- соблюдение правил;
- поиск оптимального решения;
- соблюдение техники безопасности;
- исследовательские навыки;
- методы генерирования идей;
- навык решение изобретательских задач;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание.

Предметные (hard skills):

- основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;
- адаптивная верстка сайта;
- работа с базами данных;
- создание собственного дизайна сайта или приложения;
- составление алгоритма программы;

- написание кода программы согласно алгоритму.

Метапредметные результаты (hard skills):

- основы алгоритмизации и формализации алгоритмов;
- проектирование интерфейса пользователей и разработка приложений для мобильных устройств;
- разработка устройств интернета вещей и работа с облачными сервисами;
- основы языка разметки гипертекста HTML, языков программирования Python, JavaScript, формального языка CSS;
- базовые принципы объектно-ориентированного программирования.

Образовательные

Результатом занятий по направлению «IT-квантум» будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных технических и программных средств, а также создание творческих проектов. Навыки самообразования - периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Основной способ итоговой проверки – выполнение учебных практик и защита проекта. В зачет принимается участие в соревновании и итог проекта.

Развивающие

Изменения в развитии внимательности, аккуратности и особенностей мышления.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов.

Примерный календарный учебный график углубленного модуля

№ п/п	Время проведения	Наименование раздела	Количество часов			Форма контроля
	месяц		всего	теория	практика	

1	сентябрь	Парадигмы функционального и объектно-ориентированного программирования	2	2	0	опрос
		Теоретический минимум Computer science на примере C++	36	10	26	Наблюдение
2	сентябрь	Математическая логика, таблицы истинности	2	1	1	тест
3	сентябрь	Булева алгебра, Вентили	2	1	1	Тест
4	сентябрь	Комбинаторика (перестановки, комбинации, суммирование) Комбинаторные схемы	2	1	1	Опрос
5	сентябрь	Комбинаторика, Комбинаторные схемы	2	1	1	Опрос
6	сентябрь	Стандартные алгоритмы программирования	2	1	1	тест
7	сентябрь	Сортировки (пузырек, сортировки выбором)	2	1	1	тест
8	сентябрь	Сортировки (слиянием и быстрая)	2	1	1	тест
9	сентябрь	Алгоритмы поиска (последовательный и двоичный)	2		2	тест
10	октябрь	Алгоритмы поиска (двоичный, интерполяционный), понятие о хэш-таблицах	2	1	1	тест
11	октябрь	Алгоритмы защиты информации	2		2	тест
12	октябрь	Графы. Поиск в графе (в глубину, в ширину)	2		2	тест
13	октябрь	Задача раскраски графов.	2		2	тест
15	октябрь	Поиск путей в графе. Алгоритм PageRank. Алгоритм максимального пропускного потока.	2		2	тест
16	октябрь	Оценка затрат времени алгоритма и понимание роста затрат.	2	1	1	тест
17	октябрь	Нотация O большое. Экспоненциальное время.	2	1	1	Тест, опрос
18	октябрь	Оценка затрат памяти, итерации.	2	0	2	тест
19	октябрь	Рекурсия и итерации.	2	0	2	тест
II.		Интернет вещей	86	14	72	
20	ноябрь	IoT. Протоколы и архитектура	2	1	1	Опрос
21	ноябрь	Протокол Bluetooth 4.0. Применение. Ардуино.STM32F401	2	0	2	
22	ноябрь	IoT. Протокол MQTT	2	1	1	
23	ноябрь	IoT. Архитектура LoRAWAN.	2	1	1	
24	ноябрь	Системы сбора и обработки данных.	2			
25	ноябрь	Абстракции типов данных (стек, список, очередь, множество)	2	1	1	
26	ноябрь	Структуры (массив, связанные списки, дерево)	2	0	2	
27	ноябрь	Структуры (двоичное дерево и куча, граф, хэш-таблица)	2	1	1	

28	декабрь	STM32F407, Аппаратные интерфейсы: 3× SPI, 3× I ² C, 6× UART, 2× CAN, 1× SDIO	2	1	1	
29	декабрь	STM32F407, Аппаратные интерфейсы: 3× SPI, 3× I ² C, 6× UART, 2× CAN, 1× SDIO	2	0	2	
30	декабрь	STM32F407, Arduino, Raspberry	2	0	2	
31	декабрь	Raspberry Pi, Linux, PYTHON	2	1	1	
32	декабрь	Raspberry Pi, Linux, PYTHON	2	0	2	
33	декабрь	Raspberry Pi. MQTT сервер.	2	1	1	
34	декабрь	Raspberry Pi. MQTT сервер.	2	0	2	
35	декабрь	Raspberry Pi .MQTT сервер-клиент. Сопряжение системы Raspberry, Arduino, STM32F407	2	0	2	
36	декабрь	Raspberry Pi .MQTT сервер-клиент. Сопряжение системы Raspberry, Arduino, STM32F407	2	0	2	
37	январь	Raspberry Pi .MQTT сервер-клиент. Сопряжение системы Raspberry, Arduino, STM32F407	2	0	2	
38	январь	Raspberry Pi .MQTT сервер-клиент. Сопряжение системы Raspberry, Arduino, STM32F407	2	0	2	
39	январь	Распознавание цветов с помощью веб камеры	2	1	1	
40	январь	Распознавание лиц с помощью веб- камеры	2	1	1	
41	январь	Распознавание двумерных штрих-кодов	2	0	2	
42	январь	RIFD и автоматизация, твиты.	2	0	2	
43	февраль	Геокодирование по IP адресу.	2	1	1	
44	февраль	Проект управления датчиками и веб камерой через телефонную сеть.	2	0	2	
45	февраль	Проект управления датчиками и веб камерой через телефонную сеть.	2	0	2	
46	февраль	Проект управления датчиками и веб камерой через телефонную сеть.	2	0	2	
47	февраль	Проект управления датчиками и веб камерой через телефонную сеть.	2	0	2	
48	февраль	Проект управления датчиками и веб камерой через телефонную сеть.	2	0	2	
49	февраль	Интерфейсы на основе текстовых сообщений.	2	0	2	
50	март	Интерфейсы на основе текстовых сообщений.	2	1	2	
51	март	Векторы в C++	2	1	1	
52	март	Указатели и работа с памятью в C++	2	0	2	
53	март	Структуры в C++	2	0	2	
54	март	Объединения в C++	2	1	1	

55	март	Программирование работы с файлами. Посимвольное и построчное.	2	0	2	
56	март	Программирование работы с файлами. Посимвольное и построчное.	2	0	2	
57	март	Классы и объекты.	2	0	2	
58	март	Конструкторы и деструкторы.	2	0	2	
59	апрель	Наследование и перегрузка операторов.	2	0	2	
60	апрель	Сетевое программирование на С++	2	0	2	
61	апрель	Клиент-серверное приложение.	2	0	2	
11	апрель	Решение кейсов НТИ по ИОТ прошлых лет	5	-	5	Защита Кейса
12	Апрель-май	Создание и защита проекта	10	-	10	Защита
13	май	Подготовка и защита проектов	4	-	4	Защита Проекта
		Итого	144	29	115	

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Стол компьютерный – 16 шт.

Стул ученический мягкий – 16 шт.

Комплект мебели для хранения (полки открытые металлические – 2 шт., шкаф для хранения мелких деталей с коробами – 1 шт., тумба составная - 1 шт., шкаф комбинированный низкий - 1 шт.).

Рабочее место педагога (стол - 1 шт., тумба приставная - 1 шт., стул - 1 шт.).

Интерактивная панель – 1 шт.

МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, лазерный – 1 шт.

Рабочая станция (САПР и 3D-моделирования) – 4 шт.

Ноутбук – 15 шт.

Струйный принтер (цветной, формат А3) – 1 шт.

Комплект профильного оборудования (лабораторный модуль с интерактивной лабораторной платформой (ЛМИЛ) по теме «ИТ и Телекоммуникации» - 1 шт., макетная плата для сборки электрических схем – 1 шт., учебный интерактивный курс «Полупроводники» -1 комплект., образовательный набор для обучения прикладному программированию на С++ - 15 шт.).

Формы контроля (аттестации)

Оценка образовательных результатов освоения общеобразовательной программы «IT-квантум» вводный и углубленный модули осуществляется в форме текущего контроля – определяется качество освоения программы в период обучения (по итогам изучения темы, раздела программы); промежуточного контроля -определяется качество освоения модуля;

В форме итогового контроля (итоговой аттестации - степени и уровня освоения дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.

Формы и методы оценивания результатов. Формы текущего контроля выбираются педагогом самостоятельно (наблюдение, опрос, результаты решения кейса, тест, творческая работа, устный анализ творческих заданий, анализ отзывов родителей, других специалистов, устный анализ самостоятельных работ и т. д.).

Основной метод текущего контроля – наблюдение.

Наблюдение – необходимый педагогу метод для осуществления текущей аттестации, применяется педагогом постоянно.

Проверка – поможет обучающимся проводить анализ собственной работы и работы других обучающихся, поможет педагогу оценить работы, проводится в конце пройденной темы.

Устный анализ самостоятельных работ – дает возможность обучающимся научиться логически мыслить и уметь высказать собственное суждение, поможет педагогу оценить логическое мышление обучающихся. Проводится в конце пройденной темы.

Опрос – метод, при котором педагог может оценить теоретические знания обучающихся.

Проводится в конце пройденной темы.

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты проекта (представляется готовый продукт или прототип, над которым команда работала в течение конкретного модуля.

Итоговая аттестация в детском технопарке «Кванториум Магадан» проводится в форме защиты проектов.

Задача текущей, промежуточной и итоговой аттестации – определение уровня начальной подготовленности обучающихся, а также уровня их психомоторного развития, она так же преследует цель определения эффективности педагогического воздействия.

Оценочные материалы

Защита проекта на промежуточной и итоговой аттестации обучающихся осуществляется по критериям оценки проектных работ (приложение 1).

Методические материалы

Образовательный процесс по реализации данной программы «Информационные технологии» (вводный модуль) организован очно, но возможно освоение программы очно-заочно и дистанционно.

В ходе реализации программы планируется использовать следующие.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный, метод кейсов.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация, упражнение, пример, соревнование.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия: лекция; беседа; дискуссия; метод кейсов, практикум; консультация; лабораторно-практическая работа; тестирование; публичное выступление с демонстрацией результатов работы; Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны); презентация простейших рабочих микроконтроллерных платформ с элементами умного дома; демонстрация решение практических задач с использованием языков программирования; соревнование; защита проекта.

Система контроля и оценивания результатов

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

- 1) теоретическая подготовка;
- 2) практическая подготовка;

3) оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам защиты учебного проекта на основании, заполненной экспертами карты качества проекта (Приложение 1) и личных достижений обучающихся (участие в активностях разного уровня).

Список литературы **Список литературы для педагогов**

1. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017 - 224 с. - (Электроника для всех).
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 336 с.: ил.
3. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. - 368 с.
4. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. - СПб.: Наука и техника, 2013. - 368 с.
5. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. - М.: Эксмо, 2016. — 912 с.
6. Липпман Стенли, ЛайожеЖози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. - 1120 с.
7. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. - М.: Символ, 2016. - 992 с.
8. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. - М.: Символ, 2016. - 992 с.
9. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И. Попов, Т.Л. Партыка. - М.: Форум, Инфра-М, 2013. - 512 с.
10. Петин В. А. Arduino и RaspberryPi в проектах InternetofThings. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016 - 320 с.: ил. - (Электроника)
11. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. - 528 с.

12. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++, М.: Вильямс, 2016. - 1328 с.

Тематические веб-ресурсы

1. Книги по изучению Python, Swift, JavaScript для начинающих. — Режим доступа: <https://bookflow.ru/knigi-po-programmirovaniyu-dlya-detej/>
2. Основы изучения HTML и CSS. - Режим доступа: <http://htmlbook.ru/>
3. Основы программирования на языках C и C++ для начинающих. - Режим доступа: <http://cppstudio.com/>
4. Основы программирования на языке Python для начинающих. - Режим доступа: <https://itproger.com/>
5. Основы программирования на языке Python для начинающих. - Режим доступа: - Режим доступа: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>
6. Программирование Ардуино. - Режим доступа: <http://www.arduino.ru/Reference>
7. Программирование на Python. - Режим доступа: <https://stepik.org>

Список литературы для обучающихся и родителей

1. 230 минут TED Talks: лучшие лекции о технологиях, бизнесе и интернете. — Режим доступа: https://www.cossa.ru/trends/228574/?utm_campaign=letters&utm_source=sendpulse&utm_medium=email&spush=b2tzc2VsbEB5YWhvby5jb2
2. CodeCombat - это платформа для учеников, чтобы изучать информатику во время игры. - Режим доступа: <https://codecombat.com/>
3. Свободно распространяемая программная система для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками. — Режим доступа: <https://piktomir.ru/>

Критерии оценки проектных работ (проектное решение, изготовленный продукт, прототип) обучающихся детского технопарка «Кванториум Магадан» по завершению общеобразовательной (общеразвивающей) программы дополнительного образования

№	Критерий	Показатель	Балл
1.	Целеполагание	1.Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.	0
		2.Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1
		3.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	2
		4.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
2.	Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта	1.Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.	0
		2.Есть только одно из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект.	1
		3.Есть только два из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект.	2

		4.Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.	3
3.	Качество результата	1.Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения.	0
		2.Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились.	1
		3.Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.	2
		4.Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным.	3
4.	Самостоятельность работы и уровень командной работы	1.Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	0
		2.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой	1

		относится проект не достаточен для дискуссии	
		3.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	2
		4.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.	3

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

4-5 баллов – низкое,

6-8 баллов – среднее,

9-12 баллов – высокое.