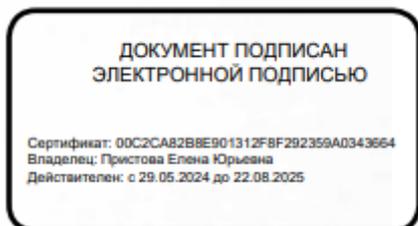


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Чувашской Республики «Новочебоксарский химико-механический техникум»  
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики  
Детский технопарк «Кванториум»



IT-КВАНТУМ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Основы разработки электронных программируемых устройств  
на основе микроконтроллерной платформы Arduino»**  
(направленность – техническая,  
базовый модуль)

Возраст детей, на которых  
рассчитана программа: 10-18 лет

Срок реализации программы: 72 ч.

Автор-составитель:  
педагог дополнительного  
образования:  
Руссков Герман Юрьевич

Рассмотрено и одобрено на заседании  
педагогического совета  
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

Утверждено приказом директора  
Новочебоксарского химико-  
механического техникума  
Минобразования Чувашии от 02.09.2024  
№ 56-КВ

г.Новочебоксарск, 2024 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	6
1.4. Ожидаемые результаты	8
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Условия реализации программы	10
2.2. Методические материалы	
2.3. Список литературы	11

## Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

*IoT — концепция пространства  
в котором все из аналогового и цифрового миров может быть  
совмещено – это переопределяет наши отношения с объектами,  
а также свойства и суть самих объектов.*

*© Роб Ван Краненбург.*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа относится к программам технической направленности и предусматривает изучение основ программирования микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, а также знакомство с концепцией интернета вещей. В программе предполагается освоение практических навыков в этих областях, и овладение следующими основными soft-компетенциями (над профессиональные навыки, не связанные с конкретной предметной областью):

- Креативностью и творческим воображением
- Критическим и системным мышлением
- Умением решать проблемы
- Умением работать в команде
- Умением работать с информацией
- Стремлением к достижениям и т.д.

Программа разработана в соответствии с Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008) и отвечает идеям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

Актуальность. Интернет вещей – это ряд различных устройств, объединенных в одну сеть и обменивающихся данными. Современное общество все больше зависит от различных гаджетов и устройств, которые делают жизнь комфортнее. Со временем устройства приобретают все больше «самостоятельности» и становятся «умными». Поток данных, собираемых этими устройствами, нуждается в обработке и дальнейшем использовании. Концепция интернета вещей, появилась в 1999 году и приобретает все большую популярность, предполагается, что в ближайшее время, количество подключаемых к интернету устройств в несколько раз превысит количество живущих на планете людей.

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий невозможно без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный

рост информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализации знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ информационных технологий еще в школьном возрасте. Подготовка конкурентоспособного специалиста – сложный и многогранный процесс, в ходе которого возможно существенное снижение интереса обучающихся к выбранному направлению. В связи с этим исключительную важность имеет организация и реализация вводного (мотивационного) образовательного модуля, цель которого в связи с этим можно сформулировать следующим образом.

Отличительной особенностью программы является то, что изучение концепции интернета вещей начинается с конструирования и программирования устройств на базе микроконтроллеров с постепенным усложнением, а также включает в себя основы веб, мобильного и десктопного программирования.

Ключевыми навыками обучающегося в современных условиях становятся способность принимать решения на перспективу, анализировать собственные ценности, потребности и ресурсы для их реализации, планирование своей деятельности и прогнозирование возможных результатов и рисков.

В предложенном курсе прослеживается тесная взаимосвязь с математикой, физикой, информатикой и другими предметами естественно-научного цикла. Обучающиеся с достаточной степенью свободы и самостоятельности могут выбирать способы решения проблем, поставленных в базовом модуле. В курсе предусмотрена работа в парах и командах, использование возможностей взаимодействия с другими квантумами (био, нано, vt/ag, энергии и т.д.), а также оборудования Hi-tech цеха. Обязательное условие успешного прохождения курса - публичная презентация и защита результатов работы над проектами.

Программа рассчитана на 72 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 5-10 минут.

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Количество обучающихся в группе: 14 человек.

Методы: Кейс-метод, лабораторно-практические работы.

Формы организации учебной деятельности: парная, групповая, коллективная

Формы: беседа, дискуссия, игра, индивидуальная и групповая работа.

При формировании групп необходимо учитывать возрастные особенности обучающихся. В подростковом возрасте происходит изменение характера познавательной деятельности. Подросток становится способным к более сложному аналитико-синтетическому восприятию предметов и явлений. У него формируется способность самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать относительно глубокие выводы и обобщения. Развивается способность к абстрактному мышлению. Для подросткового возраста характерно интенсивное развитие произвольной памяти, возрастание умения логически обрабатывать материал для запоминания. Внимание становится более организованным, всё больше выступает его преднамеренный характер.

Программа построена по принципу связности материала и постепенного увеличения трудности. Изучение концепции интернета вещей начинается с основ программирования и создания устройств на базе микроконтроллеров, с постепенным усложнением, затем предполагается разработанные устройства подключать к интернету, и возникает необходимость в создании веб-интерфейсов, в дальнейшем управление устройствами происходит с помощью мобильных или десктопных приложений.

Программа построена по блочно-модульному принципу и включает следующие разделы:

- Основы программирования
- Устройства на микроконтроллерах и одноплатных компьютерах
- Интернет (связь устройств через WiFi, разработка веб-интерфейсов и т.д.)
- Разработка приложений
- Способы отслеживания, контроля и оценки результатов образовательного процесса

## 1.2.Цели и задачи программы

Основная цель образовательного модуля - привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога - через вводный модуль развить у обучающихся навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума. Реализация модуля позволит раскрыть таланты обучающихся в области инженерного творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Цель: формирование базовых знаний и умений в области современной микроэлектроники и программирования микроконтроллеров через проектную деятельность детей.

Задачи

*Обучающие:*

познакомить обучающихся с методом научного познания в том числе с методами исследования объектов и явлений природы (наблюдение, опыт, выявление закономерностей, моделирование явления, формулировка гипотез и постановка задач по их проверке, поиск решения задач, подведение итогов и формулировка выводов);

- *обучить основам программирования микроконтроллеров и разработки веб и мобильных приложений.*
- *Получение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino.*
- *Развитие у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.*

Выработка у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике.

- *Изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем.*

- *Получение теоретических знаний и навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE.*
- *Изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков.*
- *Получение навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и т.п.*
- *Получение теоретических знаний и навыков разработки приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды MIT App Inventor.*

### 1.3. Содержание программы

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия/кейса	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в образовательную программу. Техника безопасности.	2	1	1
2	Установка и настройка Arduino в ОС Windows, Загрузка первого скетча	4	1	3
3	Изучение набора для быстрого прототипирования электронных устройств)	6	2	4
4	Изучение микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров	10	2	8
5	Дополнительный набор для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами	8	2	6
6	Основы работы с Arduino. Элементарные эксперименты.	12	2	10
7	Кейс «Умный комплекс»	8	2	6
8	Кейс "Многофункциональное уст-во"	10	2	8
9	Кейс "Проект Ы"	12	4	8
Итого		72	18	54

#### Содержание учебного плана

##### 1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности.

Теория (1 час):

Что такое микроконтроллеры и одноплатные компьютеры? Что такое умные вещи и интернет вещей? Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика (1 час):

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, игра.

Оборудование: интерактивная доска, компьютер

##### 2. Установка и настройка Arduino в ОС Windows, Загрузка первого скетча.

Теория (1 час):

С чего начать, как правильно установить и настроить на компьютере программы для работы с Arduino

Лекция: основы программирования микроконтроллеров, первая программа.

Практика (3 часа):

Установка на компьютер программы для работы с Arduino, настройка, загрузка первого скетча

Формы проведения занятий: беседа, лекция, практическая работа

Оборудование: интерактивная доска, компьютер

*3. Изучение набора для быстрого прототипирования электронных устройств*

Теория (2 часа):

Лекция: Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino с комплектом радиодеталей, проводов, макетная плата (Матрешка, Йодо, Малина)

Практика (8 часов):

Изучение составных компонентов наборов для быстрого прототипирования электронных устройств

Формы проведения занятий: беседа, лекция, практическая работа

Оборудование: интерактивная доска, компьютер, наборы (Матрешка, Йодо, Малина).

*4. Изучение микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров*

Теория (2 часа):

Лекция: Составные компоненты микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров

Практика (8 часов):

Изучение составных компонентов микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров

Оборудование: интерактивная доска, ноутбук, Набор Амперка, BBC micro:bit, Raspberry Pi 3 Model B

*5. Дополнительный набор для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами*

Теория (2 часа):

Лекция: Составные компоненты набора для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами

Практика (8 часов): Изучение компонентов набора для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами, первая сборка

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, практическая работа.

Оборудование: интерактивная доска, ноутбук, набор для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами и дополнительные компоненты + (датчики)

*6. Основы работы с Arduino. Элементарные эксперименты.*

Теория (2 часа):

Как начинать работать с Arduino. Создание первого эксперимента.

Практика (12 часов):

Конструирование и программирование.

Первые проекты: Маячок, Маячок с нарастающей яркостью, Светильник с управляемой яркостью, Терменвокс

Ночной светильник, Пульсар, Бегущий огонёк, Мерзкое пианино, Миксер, Кнопочный переключатель

Светильник с кнопочным управлением, Кнопочные ковбои, Секундомер, Счётчик нажатий, Комнатный термометр, Метеостанция, Пантограф, Тестер батареек, Светильник, управляемый по USB, Перетягивание каната

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, практическая работа.

Оборудование: интерактивная доска, ноутбук, наборы, дополнительные компоненты + (датчики).

#### *7. Кейс «Умный комплекс»*

Теория (2 часа): Создание первого небольшого проекта.

Лекция: «Встроенные и подключаемые библиотеки»

Практика (6 часов): Конструирование модели “комплекса” (агро, теплица, метео, дом и т.д), его программирование.

*Формы проведения занятий:* беседа, демонстрация, просмотр видеоматериалов, игра, практическая работа.

*Оборудование:* интерактивная доска, ноутбук, набор «Матрешка»

#### *8. Кейс «Многофункциональное устройство»*

Теория (2 часа): Создание второго небольшого проекта

Лекция: «Встроенные и подключаемые библиотеки»

Практика (8 часов): Конструирование простейшего многофункционального устройства, составление программы.

*Формы проведения занятий:* беседа, демонстрация, практическая работа.

*Оборудование:* интерактивная доска, ноутбук, набор «Матрешка», дополнительные компоненты: датчик влажности

#### *9. Кейс «Проект Ы»*

Теория (4 часа): Создание большого проекта по выбору обучающихся

Практика (12 часов): Использование всех полученных знаний, конструирование, программирование элементов

*Формы проведения занятий:* беседа, демонстрация, практическая работа, игра.

*Оборудование:* интерактивная доска, ноутбук, различные датчики и компоненты

### **1.4.Ожидаемые результаты**

#### **ОБУЧАЮЩИЙ АСПЕКТ**

По окончании обучения обучающиеся будут

#### **Знать:**

- *понятия «микроконтроллер», «интернет», «программа» и т.д.;*
- *принципы ООП, основы программирования;*
- *основы языков программирования C/C++, JavaScript, Python ;*
- *принципы работы устройств на базе микроконтроллеров и одноплатных компьютеров.*

**Уметь:**

- *работать с микроконтроллерами, одноплатными компьютерами, уметь конструировать и программировать устройства на их базе;*
- *работать с различными средами программирования*
- *искать, анализировать и обобщать необходимую информацию.*

Результатами освоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, достижения в массовых мероприятиях различного уровня.

***РАЗВИВАЮЩИЙ АСПЕКТ***

Обучающиеся проявляют активный интерес к познавательному процессу, включаются в исследовательскую деятельность, предлагают свои варианты решения, а также темы проектов; умеют найти информацию, провести ее верификацию, представить свой проект.

***ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ***

Обучающиеся могут выполнять работу над кейсом или проектом самостоятельно, планируя свои действия и координируя их с действиями группы.

Основным методом отслеживания результатов воспитательного и развивающего аспектов является наблюдение.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: интерактивная доска, компьютер, наборы (Матрешка, Йодо, Малина, Набор Амперка, BBC micro:bit, Raspberry Pi 3 Model B, набор для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами и дополнительные компоненты + (датчики).

### 2.2. Методические материалы

Рекомендуемые формы занятий вводного образовательного модуля :

- *на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ демонстрация;*
- *на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;*
- *на этапе повторения изученного материала – наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;*
- *на этапе проверки полученных знаний – выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем.*

Рекомендуемые методы вводного образовательного модуля

- *методика проблемного обучения;*
- *методика проектной деятельности.*

Требования к результатам освоения программы модуля

Результаты освоения обучающимися данного образовательного модуля должны соотноситься с его целью и задачами. Однако, непосредственное достижение цели нередко происходит по завершению последующих образовательных модулей.

В связи с этим педагогу настоятельно рекомендуется учитывать это в ходе реализации этого и последующих модулей. В результате прохождения данного образовательного модуля обучающийся должен знать следующие ключевые понятия: напряжение, сопротивление, сила тока, микроконтроллерная

платформа, датчик, сервопривод, переменная, тип переменной, область видимости переменной, функция (в программировании), оператор условного перехода (в программировании), задержка в выполнении программы, погружная помпа, макроподставка, препроцессор, библиотеки встроенные, внешние, протокол связи, эксперимент, график, статистика, прогноз, мобильное приложение, закон Ома, инфракрасный свет, системы координат, объем геометрической фигуры, отношения величин, измерительная шкала, давление жидкости, объем, расстояние, система счисления. Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей.

Личностные и межличностные компетенции

- *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;

#### Формы подведения итогов обучения

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- защита индивидуального или группового проекта;
- соревнования, конференции, научные выставки;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

### 2.3.Список литературы

- Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
- Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
- Программирование Ардуино. – Режим доступа: <http://www.http://arduino.ru/Reference>.
- Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.:БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
- Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
- Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.