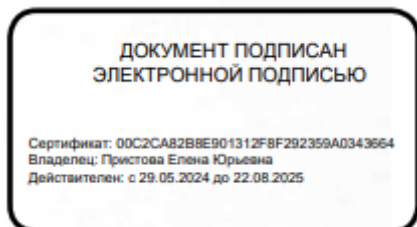


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Чувашской Республики «Новочебоксарский химико-механический техникум»
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики
Детский технопарк «Кванториум»



IT-КВАНТУМ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Разработка электронных программируемых устройств»
(направленность – техническая, углубленный модуль)

Возраст детей, на которых
рассчитана программа: 10-18 лет
Срок реализации программы: 108 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	10
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 России 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 зависимо 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/ar, 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 108 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 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 углубленную образовательную программу. Техника безопасности.	3	1	2
2	Продвинутый курс в электронику, радиотехнику, схемотехнику	12	8	4
3	Углубленное изучение программ для 3D моделирования, проектирования электросхем и плат	21	9	12
4	Изучение программ для управления проектами, дополнительных программ для взаимодействия в команде	12	4	8
5	Углубленное Изучение наборов для быстрого прототипирования электронных устройств	9	3	6
6	Углубленное Изучение микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров. Программ для работы на PC	18	12	6
7	Дополнительный набор для обучения прикладному программированию, знакомство со сложными элементами схемотехники	9	6	3
8	Разработка нового проекта или доработка уже имеющегося	24	6	18
Итого		108	49	59

Содержание учебного плана

1. Введение в углубленную образовательную программу. Техника безопасности.

Теория (1 час):

Углубленный план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика (2 час):

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, игра.

Оборудование: Персональный компьютер, интернет-ресурсы (браузер, онлайн программы)

2. Продвинутая Электроника, Радиотехника, Схемотехника.

Теория (8 часов):

Введение в углублённый курс Электроники, Радиотехники, Схемотехники.

Лекция: Продвинутая радиотехника и электроника, принципы взаимодействия и работы. С чего начать “серьезный проект”

Практика (4 часа):

Установка и настройка программ для работы со схемами на Персональный компьютер, установка обновлений.

Формы проведения занятий: беседа, лекция, практическая работа

Оборудование: Персональный компьютер, интернет-ресурсы (браузер, онлайн программы)

3. Углубленное изучение программ для 3D моделирования, проектирования электрических схем и плат:

Изучение программ для проектирования электрических цепей, проектирование плат, программы для 3D моделирование

Теория (9 часа):

Введение в Углубленное изучение программ для 3D моделирования, проектирования электрических схем и плат.

Лекция: в чем преимущества программ для проектирования электрических цепей и плат. Как улучшить и доработать свой проект или как создать новый “серьезный проект”

Практика (12 часов):

Установка и настройка программ для работы со схемами и 3D Моделирования на Персональный компьютер, установка обновлений.

Формы проведения занятий: беседа, лекция, практическая работа

Оборудование: Персональный компьютер, интернет-ресурсы (браузер, онлайн программы)

4. Изучение программ для управления проектами, дополнительных программ для взаимодействия в команде

Теория (4 часа):

Лекция: как и для чего нужны программы для взаимодействия проектной деятельности в команде и без нее, почему такие программы облегчают работу в команде.

Практика (8 часов):

Установка, индивидуальная настройка, и навигация в программах для работы в команде, создание новой электронной почты и привязка ее к личному кабинету для синхронизации работы в программе. Облачное хранение информации.

Формы проведения занятий: беседа, лекция, практическая работа

Оборудование: Персональный компьютер, интернет-ресурсы (браузер, программы)

5. Углубленное изучение набора для быстрого прототипирования электронных устройств

Теория (3 часа):

Лекция: Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino с комплектом радиодеталей, проводов, макетная плата (Матрешка, Йодо, Малина). Определить важность придуманного проекта в жизни найти его применение

Практика (6 часа):

Изучение дополнительных составных компонентов наборов для быстрого прототипирования электронных устройств

Формы проведения занятий: беседа, лекция, практическая работа

Оборудование: Персональный компьютер, интернет-ресурсы (браузер, онлайн программы), наборы (Матрешка, Йодо, Малина).

6. Углубленное Изучение микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров. Программ для работы на РС

Продолжение изучения микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров

Теория (12 часов):

Лекция: Составные компоненты микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров. Добавить в проект уникальность сделать его непохожим на то, что уже придумано.

Практика (6 часа):

Изучение дополнительных составных компонентов микроконтроллерных платформ и одноплатных компьютеров

Оборудование: программа Discord, РС+интернет-ресурсы, Набор Амперка, BBC micro: bit, Raspberry Pi 3 Model B

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

Теория (6 часа):

Лекция: Дополнительные компоненты набора для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами. Возможность совместимости проекта с другими квантумами.

Практика (3 часов): Изучение дополнительных компонентов набора для обучения прикладному программированию, знакомство с двигателями и электронными устройствами

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, практическая работа.

Оборудование: Персональный компьютер, интернет-ресурсы (браузер, онлайн программы), набор для обучения прикладному программированию, знакомство с новыми дополнительными компонентами + (датчиками)

8. Разработка нового проекта или доработка уже имеющегося.

Перед нами встает выбор создать новый “серьезный проект” или доработать наш старый проект

Теория (6 часа):

Разработка придуманного и проанализированного проекта.

Разработка макета. Плана схемы. Распределение ролей в программе Trello.

Что сделать чтобы проект был востребован???

Практика (18 часов):

Конструирование + программирование.

Применение полученных знаний для создания проекта. Создание макета. Подбор комплектующих. Контроль по ролям в Trello.

Подготовка презентации. Реализация проекта в жизнь.

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, практическая работа.

Оборудование: Персональный компьютер, интернет-ресурсы (браузер, онлайн программы), наборы, дополнительные компоненты + (датчики), полученные знания.

1.4. Ожидаемые результаты

ОБУЧАЮЩИЙ АСПЕКТ

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.

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.

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 углубленного 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 углубленного 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;

2.3. Список литературы

1. Платт Чарльз. Электроника для начинающих. Издательство: БХВ-Петербург. Год выпуска: 2017
2. Платт Чарльз . Электроника. Логические микросхемы, усилители и датчики для начинающих. Издательство: Торгово-издательское бюро ВНВ. Год выпуска: 2018
3. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
4. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
5. Программирование Ардуино. – Режим доступа: <http://www.http://arduino.ru/Reference>.
6. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств.СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
7. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
8. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.
9. Программы для работы с проектной деятельностью в команде: <https://trello.com/ru>