



МЦК КТИТС

Международный центр компетенций –
Казанский техникум информационных
технологий и связи

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СВЯЗИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГАПОУ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ-КАЗАНСКИЙ ТЕХНИКУМ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СВЯЗИ»

ПРИНЯТО

на заседании Педагогического совета
ГАПОУ «МЦК-КТИТС»

Протокол № 5 от «19» января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

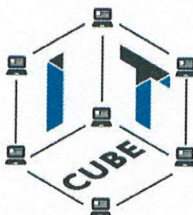
Директор

Ю.Н. Багров

Приказ № 4Д/IT-cube
«19» января 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ЭЛЕКТРОНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»



СЕТЬ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»

Казань – 2022 год

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Международный центр компетенций-Казанский техникум информационных технологий и связи» (далее – ГАПОУ «МЦК-КТИТС») Детский центр ИТ-творчества «IT-cube»

Составители:

Блиновский Д.Ю. – педагог дополнительного образования Детского центра ИТ-творчества «IT-cube»;

Тарасюк В.Л. – методист Детского центра ИТ-творчества «IT-cube».

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности (далее – ДОП) «Электроника и программирование» разработана совместно «WorldSkills national team компетенция электроника» с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Категория обучающихся: от 14 до 17 лет.

Количество часов реализации программы: 72 академических часа.

ДОП «Электроника и программирование» технической направленности предназначена для формирования научного мировоззрения, развития прикладных, исследовательских способностей обучающихся, с наклонностями в области технического творчества.

Актуальность. Электроника - это проектирование и создание современных цифровых и аналоговых устройств. На занятиях обучающиеся поймут принципы и подходы в проектировании современной РЭА, научатся читать и составлять схемы, трассировать платы, паять, ремонтировать и программировать различные электронные устройства. С ростом цифровизации в современном мире, электроника находится в каждом устройстве. Необходимо понимание ее работы и способность правильно взаимодействовать с электронными устройствами. Умение разбираться в их работе и создавать новые электронные устройства в современном мире становится частью жизни.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в пробуждении интереса обучающихся по созданию условий и освоению теоретических знаний, практических навыков работы с электронными устройствами. В процессе реализации программы обучающиеся освоят основы электроники и программирования.

Цель - формирование у обучающихся способности к проектированию, моделированию и программированию электронных устройств.

Задачи:

– ознакомить учащихся с техникой безопасности при работе с электроникой и оборудованием;

- сформировать у обучающихся способность к самообразованию в сфере электроники;
- сформировать у обучающихся способность читать и понимать электрические схемы, проводить их расчет;
- сформировать у обучающихся понимание о создании печатных плат, их компонентах и формовке;
- обучить проектированию печатных плат в специализированных программах, монтажу различных компонентов, производить измерение и ремонт различных электронных устройств;
- сформировать у обучающихся понимание о языке программирования для микроконтроллеров STM32;
- обучить азам программирования и прошивки электронных устройств на базе микроконтроллеров.

Планируемые результаты:

Для формирования поставленной цели планируется достижение следующих результатов

Знания:

- типовых подключений операционных усилителей, расчетов логических структур;
- требований к разводке печатных плат, их слоев и стандартов трассировки;
- измерительного оборудования и его параметров;
- синтаксиса языка и компилятор для работы с ним.

Умения:

- проектирования, моделирования и редактирования схемы, разводки печатных плат;
- пайки и формовки различных компонентов;
- измерения по каскадной проверки и ремонта электроники;
- писать небольшие линейные программы;

- создавать условия для прошивки электронных устройств на базе микроконтроллеров;
- работать в команде, развитие коммуникативных навыков;
- представлять результаты своей работы окружающим, аргументировать свою позицию.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

Наименование модуля	Всего ак.час.	Лекции	Практ. занят.	Итог. аттест
Вводный. История развития электроники, ознакомления с программными средами и оборудованием. Вводная ТБ.	9	3	6	-
Модуль 1. Чтение, проектирование, моделирование и анализ электрических схем.	12	4	8	-
Модуль 2. Печатные платы. Покрытия печатных плат и их слои. Проектирование печатных плат в виртуальной среде.	9	2	7	-
Модуль 3. Формовка компонентов. Пайка печатных плат	12	2	10	-
Модуль 4. Ремонт электронных устройств. Демонтаж радиоэлементов.	9	2	7	-
Модуль 5. Программирование микроконтроллеров STM32.	15	5	10	-
Итоговый. Защита проектов	6	-	-	6
Итого	72	18	48	6

2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тематика занятий	Количество часов		
		Всего	Теорети- ческих	Практи- чески х
Вводный. История развития электроники, ознакомления с программными средами и оборудованием. Вводная ТБ.		9	3	6
1	История электроники, описания ключевых моментов и прорывов. Мастер-класс по использованию программных продуктов данной ДОП.	3	1	2
2	Техника безопасности при работе с оборудованием и электроникой. Выполнение работ по тестированию программных продуктов.	3	1	2
3	Ознакомление с оборудованием и его рабочими параметрами. Выполнение работ по использованию.	3	1	2
Модуль 1. Чтение, проектирование, моделирование и анализ электрических схем.		12	4	8
4	Изучение пассивной базы компонентов, их параметры и условно графические обозначения. Изучение активной базы компонентов, их параметры и условно графические обозначения.	3	1	2
5	Изучение свойств соединений различных компонентов (RC,LC,RL). Выполнение работ по использованию.	3	1	2
6	Изучение типовых включений операционных усилителей и комбинирование логических элементов. Выполнение работ по использованию.	3	1	2
7	Моделирование и расчет прецизионного таймера. Моделирование схемы обратного отчета на логических элементах.	2	1	2
Модуль 2. Печатные платы. Покрывтия печатных плат и их слои. Проектирование		9	2	7

печатных плат в виртуальной среде.				
8	Настройка программы для создания и моделирования печатной платы. Перенос схем в программу для трассировки печатной платы. Трассировка односторонней печатной платы, генерирование выходных файлов на производство	3	1	2
9	Трассировка двусторонней печатной платы, генерирование выходных файлов на производство.	3	-	3
10	Настройка авто трассировщика и разводка платы в полуавтоматическом режиме.	3	1	2
Модуль 3. Формовка компонентов. Пайка печатных плат.		12	2	10
11	Формовка выводных компонентов и перемычек, чтение цветовой маркировки.	3	2	1
12	Монтаж выводных компонентов. Монтаж чип компонентов.	3	-	3
13	Сборка устройства.	3	-	3
14	Проверка работоспособности.	3	-	3
Модуль 4. Ремонт электронных устройств. Демонтаж радиоэлементов.		9	2	7
15	Методы поиска неисправностей, разделение на каскады, стандарт и требования к проведенному ремонту. Поиск неисправностей в цифровом устройстве.	3	1	2
16	Поиск неисправностей в аналоговом устройстве. Поиск неисправностей в комбинированном устройстве с микроконтроллером.	3	1	2
17	Самостоятельный поиск неисправности и предоставление отчета по исправлению.	3	-	3
Модуль 5. Программирование микроконтроллеров STM32.		15	5	10
18	Распиновка процессора и создание его виртуальной модели с желаемой конфигурацией в программе «CubeIde»	3	1	2

19	Синтаксис языка и работа с заготовленными функциями.	3	1	2
20	Изучение и применение операторов цикла и условий. Изучение и применение массивов.	3	1	2
21	Написание функций обработки звуковых и световых сигналов.	3	1	2
22	Написание полной линейной программы и прошивка микроконтроллера. Написание программы на отладочную плату STM32.	3	1	2
35	Итоговый. Защита проектов.	6	-	6
Итого:		72	18	54

Форма организации занятий: групповая.

Форма проведения занятий: комбинированная.

На каждом занятии проводится повторение и закрепление умений и знаний, полученных на предыдущем занятии.

2.3 Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (неделя)*	Наименование модуля
1 неделя	История развития электроники, ознакомления с программными средами и оборудованием. Вводная ТБ.
2 неделя	История развития электроники, ознакомления с программными средами и оборудованием. Вводная ТБ. Модуль 1. Чтение, проектирование, моделирование и анализ электрических схем.
3 неделя	Модуль 1. Чтение, проектирование, моделирование и анализ электрических схем.
4 неделя	Модуль 1. Чтение, проектирование, моделирование и анализ электрических схем. Модуль 2. Печатные платы. Покрытия печатных плат и их слои. Проектирование печатных плат в виртуальной среде.
5 неделя	Модуль 2. Печатные платы. Покрытия печатных плат и их слои. Проектирование печатных плат в виртуальной среде.

6 неделя	Модуль 3. Формовка компонентов. Пайка печатных плат.
7 неделя	Модуль 3. Формовка компонентов. Пайка печатных плат.
8 неделя	Модуль 4. Ремонт электронных устройств. Демонтаж радиоэлементов.
9 неделя	Модуль 4. Ремонт электронных устройств. Демонтаж радиоэлементов. Модуль 5. Программирование микроконтроллеров STM32.
10 неделя	Модуль 5. Программирование микроконтроллеров STM32.
11 неделя	Модуль 5. Программирование микроконтроллеров STM32.
12 неделя	Итоговый. Защита проектов.
*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.	

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1 Критерии оценки

Оценка освоения программы осуществляется во время проведения текущего, промежуточного и итогового контроля в соответствии с критериями оценивания контрольных знаний.

Итоговым контролем является защита проектов и участие в конкурсах.

Оценка результатов освоения образовательной программы выполняется по совокупности работ, выполненных каждым обучающимся, включая результаты участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах.

Оценка	Критерий
Высокий уровень	Программа написана правильно, получен верный результат выполнения. Приведено полное обоснование выбора алгоритма. Получены верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
Средний уровень	Программа написана правильно, получен верный результат выполнения. Приведено полное обоснование выбора алгоритма. Не получены и получены неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Низкий уровень	Программа содержит ошибки или выводит неверный результат, не приведено или проведено неполное обоснование. Не получены и получены неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
-----------------------	--

3.2 Тематика проектных работ

№ п/п	Тематика проектной работы
1	Размещение ЭРЭ на монтажном пространстве
2	Трассировка монтажных соединений
3	Трассировка с помощью алгоритма Прима
4	Трассировка по алгоритму Краскала
5	Трассировка классическим волновым алгоритмом ЛИ

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее оборудование:

Наименование оборудования	Назначение/краткое описание функционала оборудования	Количество, шт.
<i>Основное оборудование</i>		
Ноутбук	Lenovo, комплект (зарядное, мышь)	15
Отладочная плата	Nucleo-stm32 для работы с написанными программами.	15
Набор для пайки	паяльник, пинцет, припой, губка для очистки жала, набор сменных жал, подставка под паяльник.	15
Набор для сборки	Kit набор для пайки (унч усилитель)	15
Защитные очки	для работы с паяльным оборудованием	15
Коврики для пайки	коврик для установки паяльника и	15

	компонентов.	
<i>Демонстрационное оборудование</i>		
Проектор	проектор для демонстрации экрана	1
Доска белая	доска белая (маркеры)	1
<i>Вспомогательное оборудование и аксессуары</i>		
Удлинитель	Удлинитель с выключателем на 5 розеток	3

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008. - 656 с.
2. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224 с.
3. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОН - Пресс, 2003. — 288 с.
4. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272 с.
5. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 432 с.
6. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336 с.
7. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392 с.
8. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224 с.
9. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом

«Додэка-XXI», 2002. — 226 с.

10. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592 с.

11. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н. Гололобов (электронная книга).

Веб-ресурсы:

1. <http://www.ardino.cc>. Официальный сайт производителя.

2. <http://wiki.amperka.ru>. Теоретические основы схемотехники.

3. <http://www.freeduino.ru>. Сайт ООО «Микромодульные технологии», выпускающего аналог Arduino.