

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Кингисеппский колледж технологии и сервиса»  
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»  
Протокол от «12 ноября» 2021 года № 1

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»  
«12» ноября 2021 г.

Утверждена приказом  
ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «30» декабря 2021 г. № 106-О

Дополнительная общеразвивающая программа  
**«IT-квантум»**  
**Вводный уровень (вечерняя)**  
**(72 часа)**

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «ИТ-квантум» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.

### **Направленность программы**

Техническая

### **Актуальность программы**

Информационные технологии (ИТ) - это методы, способы, приемы и процессы обработки информации с применением средств вычислительной техники или программных и технических средств. В широком понимании ИТ охватывают все области создания, передачи, хранения и восприятия информации, не ограничиваясь только компьютерными технологиями. Главная информационная тенденция нашего времени — усложнение и интеграция всех видов информационных продуктов. Информационные технологии стремительно развиваются и будут развиваться дальше. Без них уже невозможно представить ни одну сферу жизнедеятельности, они напрямую влияют на конкурентоспособность производимых товаров и услуг. Поэтому квалифицированные ИТ-специалисты – одни из самых востребованных и высокооплачиваемых на рынке труда. В рамках реализации данной программы формируются не только необходимые навыки в области информационных технологий, но и надпрофессиональные навыки, позволяющие повысить эффективность и востребованность специалиста.

Программа нацелена на развитие интереса обучающихся к основам разработки программного обеспечения, использованию методологий командной работы в проекте, программированию, проектированию электронных схем и конструированию устройств на их основе. Обучение по программе позволяет подросткам получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьных программ по информатике.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Обучение по программе включает четыре основных направления деятельности:

1. Основы управления проектами, включающие методологии командной

работы в проекте.

2. Получение навыков разработки программного обеспечения на основе современных и актуальных технологий.

3. Получение компетенций в области конструирования устройств, управляемых микроэлектроникой.

4. Освоение базовых принципов работы программирования, получение компетенций в области конструирования устройств, управляемых микроэлектроникой.

Данная программа формирует компетенции, которые позволяют обучающимся успешно создавать собственные электронные устройства, заниматься разработкой программного обеспечения, программированием микроконтроллеров, а также конкурировать на рынке рабочей силы в области информационных технологий.

Программа «IT-квантум» направлена, в том числе, на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность приобретения обучающимися знаний в сфере IT и умения применять их при решении различных инженерных задач, повышая интерес будущих специалистов к выбранному направлению. Программа также направлена на приобретение компетенций в сфере проектной, системной, организаторской и предпринимательской деятельности, расширение кругозора.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как технология развития понятийного мышления, технология исследовательской и проектной деятельности. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

### **Цель программы**

Получение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino.

1. Развитие у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

2. Выработка у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике.
3. Изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем.
4. Получение теоретических знаний и навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE.
5. Изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков.
6. Получение навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и т.п.
7. Получение теоретических знаний и навыков разработки приложений для операционной системы Android.
8. Развитие логического мышления воспитанников через знакомство с основами алгоритмизации и формирование базовых знаний в области программирования микроконтроллеров.

### **Задачи программы**

#### **Образовательные:**

- познакомить с простейшими основами механики, с правилами техники безопасности;
- научить понимать основы алгоритмов; читать графические изображения, схемы;
- познакомить со средой программирования «Arduino IDE»;
- научить применять алгоритм на практике в программе Arduino 1.8.5;
- научить работать с различными операционными системами;
- познакомить воспитанников с принципом действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- научить создавать реально работающие модели действий и решений;
- обеспечить приобретение опыта создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи информационных объектов различного типа с помощью современных программных средств; построения компьютерных моделей, коллективной реализации информационных проектов, преодоления трудностей в

процессе интеллектуального проектирования, информационной деятельности в различных сферах, востребованных на рынке труда.

### **Развивающие:**

- способствовать развитию образного, технического, логического мышления воспитанников;
- развивать творческие способности воспитанников;
- научить детей излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Воспитательные:**

- развивать у воспитанников аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать у воспитанников навык сохранения порядка на рабочем месте;
- формировать интерес воспитанников к программированию.

### **Адресат программы**

учащиеся в возрасте 14-17 лет, желающие заниматься исследованиями в области информационных технологий.

### **Количество обучающихся в группе**

- вводный модуль - от 12 до 15 человек;

### **Формы обучения и виды занятий**

Используются три основные формы работы:

- демонстрационная (обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах);
- фронтальная (обучающиеся синхронно работают под управлением педагога);
- самостоятельная (обучающиеся выполняют индивидуальные задания в

течение части занятия или нескольких занятий), в том числе интерактивные проблемные лекции, практическая работа, воркшопы, конференции, семинары, проведение эксперимента, исследовательская и проектная работа.

Возможны встречи с приглашенными спикерами, совместные конференции, видеоконференции или вебинары с другими квантумами и экспертами, индивидуальные и групповые консультации

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программ используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в группе.

#### **Отличительная особенность программы**

Представляемая программа основана на Методическом инструментарии наставника «IT-квантум тулкит» (Белоусова А.С., Юбзаев Т.И. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –76 с.), имеет модульную структуру и заложенную возможность сетевого взаимодействия. Модули построены на практико-ориентированных инженерных и исследовательских проектах, направленных на решение задач прикладного и фундаментального характера.

#### **Организационно-педагогические условия**

При реализации дополнительной общеразвивающей программы используется форма, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебного плана.

Программа предполагает 3 уровня обучения: вводный, углублённый, проектный. Каждый из уровней имеет законченную структуру со своими целями, задачами и ожидаемыми результатами. Обучающийся начинает изучение программы с вводного уровня, может перейти на углублённый и далее на

проектный, либо остановиться только на изучении вводного уровня. Каждый из уровней заканчивается защитой проекта.

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, обратной связи и субъектности обучающегося.

**Форма обучения** - очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. При реализации программы могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей).

**Срок освоения** общеразвивающей программы определяется в учебном плане, который является приложением и может обновляться по мере необходимости.

#### **Режим занятий**

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом (являющимся обновляемым приложением № 1), календарным графиком (являющимся обновляемым приложением № 2).

#### **Формы аттестации**

**Основной аттестации** является проектная деятельность учащихся по направлению общеобразовательной программы и участием в различных соревнованиях инженерной направленности.

**Промежуточная аттестация** – представление проекта по итогам выполнения кейсов.

**Итоговой аттестацией** является разработка и защита проекта.

**Системы оценки результатов освоения образовательной программы**

Освоение программы на каждом уровне заканчивается защитой проектов.

Критерии оценки публичной презентации проекта:

### **Теоретическая подготовка**

1 балл – учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, проект выполнен при поддержке педагога на высоком уровне самостоятельности;

2 балла – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

3 балла – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

### **Практическая подготовка**

1 балл - ученик проявил высокий уровень заинтересованности и мотивированности при выполнении проекта, с оборудованием работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

2 балла – учащийся работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - учащийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

### **Социальная активность**

1 балл - учащийся принимает активное участие в большинстве предлагаемых мероприятий, конкурсах и соревнованиях различного уровня (80-100%) и занимает призовые места;

2 балла - учащийся принимает участие в 50-80% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и занимает призовые места;

3 балла – учащийся принимает участие менее чем в 50% предлагаемых



мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и не занимает призовые места.

По итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне обучающимся, получившим по теоретической, практической подготовке и социальной активности от 3 до 7 баллов рекомендуется перейти на изучение углублённого (проектного) уровня.

Ученикам, набравшим по итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне от 8 до 9 баллов, рекомендуется попробовать свои силы по другой дополнительной общеобразовательной программе.

### **Методическое обеспечение реализации программы**

#### **Используемые педагогические технологии:**

- обучение в сотрудничестве;
- игровые технологии;
- информационно-коммуникационные технологии;
- технология проектов;
- кейсовая технология.

#### **Используемые методы обучения:**

- словесные (рассуждение, диалог, обсуждение);
- практические (работа в среде разработки, работа с программами);
- проектные методы обучения (дизайн-концепция).

### **Учебный план**

| <b>Название модуля</b> | <b>Количество часов в неделю</b> | <b>Количество часов всего</b> |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Айти                   | 4                                | 72                            |
| Итого                  |                                  | 72                            |

### **Содержание программы**

#### **1. Раздел введение**

**Тема 1.** Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

**Тема 2.** Знакомство с платами Arduino Детальное знакомство с платой Arduino Uno.

Структура и состав микроконтроллера. Пины.

**Тема 3.** Теоретические основы электричества. Схемотехника.

Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом.

Мультиметр. Электронные измерения.

**Тема 4.** Знакомство с Tinkercard. Регистрация.

**Тема 5.** Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

## **2. Раздел свет и звук**

**Тема 6.** «Маячок»

Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digital write.

**Тема 7.** «Маячок с нарастающей яркостью»

Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.

**Тема 8.** «Светильник с управляемой яркостью»

Подключение потенциометра. Аналоговый вход.

**Тема 9.** «Терменвокс»

Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука.

**Тема 10.** Логические переменные и конструкции.

Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.

**Тема 12.** «Ночной светильник»

Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор.

**Тема 13.** «Кнопка + светодиод»

Особенности подключения и программирования кнопки.

**Тема 14.** «Светофор»

Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

**Тема 15.** «RGB светодиод»

Подключение и программирование RGB-светодиода.

**Тема 16.** «Пульсар»

Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 17.** «Бегущий огонек»

Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 18.** «Мерзкое пианино»

Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.

**Тема 19.** «Кнопочный переключатель»

Понятие «дребезг» контактов. Триггер.

## **3. Раздел сенсоры и датчики**

**Тема 20.** Сенсоры. Датчики Arduino.

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы.

Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino.

Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

**Тема 21.** «Охранная система»

Подключение инфракрасного датчика.

**Тема 22.** «Термометр» Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра.

**Тема 23.** «Дистанционный светильник»

**Тема 24.** Подключение различных датчиков к Arduino

Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода.

Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла.

Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др.

**Тема 25.** Подключение серводвигателя

Устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

**4. Раздел творческий проект**

**Тема 27.** Создание собственных творческих проектов учащихся.

### Учебно-тематический план

| №                            | Наименование разделов и тем  | Всего часов | Количество часов |          | Форма аттестации/ контроля |
|------------------------------|--|-------------|------------------|----------|----------------------------|
|                              |  |             | Теория           | Практика |                            |
| <b>1. Раздел введение</b>    |  |             |                  |          |                            |
| 1                            | Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса.                                  | 1           | 1                | -        |                            |
| 2                            | Знакомство с платами Arduino. Детальное знакомство с платой Arduino Uno. | 2           | 0,5              | 1,5      |                            |
| 3                            | Теоретические основы электроники. Схемотехника.                          | 4           | 2                | 2        |                            |
| 4                            | Знакомство с Tinkercard.   | 3           | 1                | 2        | результат практикума       |
| 5                            | Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.         | 2           | 0,5              | 1,5      |                            |
|                              | <b>Всего:</b>  | <b>12</b>   | <b>5</b>         | <b>7</b> |                            |
| <b>2. Раздел свет и звук</b> |  |             |                  |          |                            |
| 6                            | «Маячок с нарастающей яркостью»  | 2           | 0,5              | 1,5      |                            |
| 7                            | «Светильник с управляемой яркостью»                                      | 2           | 0,5              | 1,5      |                            |

|                                    |   |           |             |             |                      |
|------------------------------------|---|-----------|-------------|-------------|----------------------|
| 8                                  | «Терменвокс»                                      | 2         | 0,5         | 1,5         | результат практикума |
| 9                                  | Логические переменные и конструкции               | 2         | 0,5         | 1,5         | соревнование         |
| 10                                 | «Маячок»  | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 11                                 | «Ночной светильник»                               | 2         | 0,5         | 1,5         | выставка             |
| 12                                 | «Кнопка + светодиод»                              | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 13                                 | «Светофор»  | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 14                                 | «RGB светодиод»                                   | 2         | 0,5         | 1,5         | результат практикума |
| 15                                 | «Пульсар»   | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 16                                 | «Бегущий огонек»                                  | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 17                                 | «Мерзкое пианино»                                 | 2         | 0,5         | 1,5         | соревнование         |
| 18                                 | «Кнопочный переключатель»                         | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
|                                    | <b>Всего:</b>                                     | <b>26</b> | <b>6,5</b>  | <b>19,5</b> |                      |
| <b>3. Раздел сенсоры и датчики</b> |   |           |             |             |                      |
| 21                                 | Сенсоры. Датчики Arduino.                         | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 22                                 | «Охранная система»                                | 2         | 0,5         | 1,5         | результат практикума |
| 23                                 | «Термометр»                                       | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 24                                 | «Дистанционный светильник»                        | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
| 25                                 | Подключение различных датчиков к Arduino          | 2         | 0,5         | 1,5         | результат практикума |
| 26                                 | Подключение серводвигателя.                       | 2         | 0,5         | 1,5         |                      |
|                                    | <b>Всего:</b>                                     | <b>12</b> | <b>3</b>    | <b>9</b>    |                      |
| <b>4. Раздел творческий проект</b> |   |           |             |             |                      |
| 27                                 | Создание собственных творческих проектов учащихся | 22        | 1           | 21          | Защита проектов      |
|                                    | <b>Итого:</b>                                     | <b>72</b> | <b>15,5</b> | <b>56,5</b> |                      |

**материально-техническое оснащение**

1. Ноутбук, или стационарный ПК.
2. Программное обеспечение Arduino IDE
3. Наборы по микроэлектронике Arduino
4. Плата Arduino UNO или Arduino micro и дополнительные компоненты.
5. Наборы датчиков, сервоприводов, LCD – экранов, и др.

Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов.

**Планируемые результаты освоения программы** представлены универсальными и предметными (техническими) компетенциями обучающихся.

#### **Универсальные компетенции (Soft Skills)**

- Умение генерировать идеи различными методами.
- Умение слушать и слышать собеседника.
- Умение аргументировано 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 искусства.

#### **Предметные компетенции (Hard Skills)**

- Программирование микроконтроллерных платформ на языке C++.
- Основы алгоритмизации и формализации алгоритмов.
- Работа с датчиками и электронными компонентами на платформе Arduino.
- Проектирование интерфейсов пользователей и разработка приложений для мобильных устройств.
- Базовые навыки по работе с сетевыми устройствами и инструментами.
- Управление учетными записями пользователей и разграничение прав доступа к сетевым ресурсам.
- Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
- Основы работы в текстовом редакторе и в программе по созданию презентаций.

#### **Ожидаемый конечный результат**

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, макроподстанция, 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 различными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение работать в команде, распределять роли и зоны ответственности;
- умение аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского мастерства;

#### Профессиональные компетенции:

- основы работы в текстовом редакторе и программе по созданию презентаций;
- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- применение инфракрасных датчиков для определения расстояния;
- сборка конструкций с использованием винтовых и невинтовых соединений;
- измерение расстояния;
- расчет объема геометрической фигуры;
- составление алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- программирование микроконтроллерных платформ на языке C++;
- разработка приложений для операционной системы Android;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков;
- управление сервоприводом;
- использование погружных насосов;
- расчет освещенности;
- управление светодиодной лентой;
- применение модуля реального времени для работы с календарем;
- измерение времени;
- подключение внешних библиотек;
- обработка экспериментально полученных данных;
- модернизация микроконтроллерных устройств;
- синхронизация работы устройства по времени;
- синхронизация работы устройства по календарю;
- составление графика аналитических данных;
- обработка аналитических данных, прогнозирование результатов.

