# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО НАПРАВЛЕНИЮ IT-КВАНТУМ**

г. Кинешма

2021

1. **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«IT–квантум» реализуется в соответствии с технической направленностью и реализуется школьного технопарка «Кванториум».

Программа приобщает учащихся к инженерно–техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического

мышления.

Данный курс является прикладным, носит практико-ориентированный характер и направлен на овладение учащимися технологий обработки различных видов информации и основных приемов программирования. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально- культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

**Новизна** программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Задача выявления и дальнейшего сопровождения одаренных в инженерных науках детей стоит перед сетью детских технопарков

«Кванториум», развернутых по всей стране.

**Актуальность программы** состоит в том, что она составлена с учетом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения информационных технологий в биологии, робототехнике, медицине, энергетике, авиации и космонавтике.

Данная программа дает возможность учащимся творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей так же помогает в профессиональной ориентации подростков.

**Педагогическая целесообразность программы** объясняется соответствием применяемых на занятиях методов обучения и содержательного компонента программы возрастным особенностям детей 10- 14 лет. Программа предполагает вариативный подход к освоению учебного материала в: позволяет увеличить или уменьшить объем и сложность изучаемой темы, изменить порядок проведения занятий. Занятия проходят в лаборатории «IT-квантум», где создана интерактивная обучающая среда, приближенная к профессиональной.

**Отличительной особенностью программы** является то, что обучение по программе ведется с использованием таких методов, как командная

работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка и защита исследовательских проектов и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

**Адресатом программы** является учащийся 10-14 лет, желающий познакомится с современным высокотехнологичным оборудованием и овладеть техническими навыками в области инженерии, а также раскрыть свои техническими способности. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом.

Программа относится к **ознакомительному и базовому уровню. Сроки реализации** программы 360 часов, в течении 18 месяцев. **Форма обучения:** очная.

**Особенности организации образовательного процесса** заключаются в том, что в ней практически отсутствует теоретическая часть. Процесс обучения выстроен в рамках деятельностной парадигмы образования. Весь учебно–методический материал представлен на основе реальной или смоделированной ситуации, содержащей проблему и рекомендации по ее решению. Учащиеся исследуют ситуацию, разбираются в сути проблемы, предлагают возможные решения (инженерные разработки или усовершенствования устройства) и выбирают лучшее из них.

**Состав группы:** постоянный.

**Виды занятий:** лекции, практические занятия, мастер-классы, соревнования, выполнение самостоятельной работы, создание и презентация проектов.

# Цель и задачи

**Цель дополнительной общеобразовательной программы** – развитие инженерных компетенций учащихся через организацию проектной деятельности в процессе обучения программированию и прототипированию различных объектов и устройств.

# Предметные задачи:

* погрузить учащихся в проектную деятельность;
* формировать базовые теоретические знания в области информационных технологий;
* выработать навыки применения информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов и при дальнейшем освоении будущей профессии;
* формировать навыки программирования в различных средах;
* формировать навыки объемного моделирования;

# Личностные задачи:

* воспитывать положительное отношение к труду, людям, технологической среде, чувство гордости за достижения отечественной науки и техники;
* развивать волю, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
* научить работать в команде;
* научить искать информацию в свободных источниках.

# Метапредметные задачи:

* формировать интерес к техническим знаниям;
* формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
* формировать навыки командной работы и публичных выступлений по IT–тематике.

# Содержание программы первого года обучения .

# Учебный план первого года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование и содержание темы | Количество часов учебных  занятий | | | Формы  аттестации |
| всего | теория | практика |
| 1. | Вводное занятие. Знакомство с оборудованием.  Техника безопасности. | 2 | 2 | - | Педагогическое наблюдение |
| 2. | Основы  алгоритмизации и программирования. | 12 | 7 | 5 | Педагогическое наблюдение |
| 3. | Электроника и  прототипирование. | 10 | 6 | 4 | Педагогическое  наблюдение |
| 4. | 3Д-моделирование. | 10 | 2 | 8 | Педагогическое  наблюдение |
| 5. | Кейс «Умная розетка» | 10 | 2 | 8 | Педагогическое наблюдение , презентация результатов  кейса |
| 6. | Кейс «Пора вставать!» | 12 | 2 | 10 | Педагогическое наблюдение , презентация результатов  кейса |
| 7. | Кейс «Плодотворная атмосфера» | 16 | 2 | 14 | Педагогическое наблюдение , презентация результатов  кейса |
| 8. | Кейс «Терминал умного дома» | 16 | 2 | 14 | Педагогическое наблюдение , презентация результатов  кейса |
| 9. | Кейс «Забыл выключить?» | 16 | 4 | 12 | Педагогическое наблюдение , презентация результатов  кейса |
| 10. | Введение в проектную | 6 | - | 6 | Педагогическое |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | деятельность |  |  |  | наблюдение |
| 11. | Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом» | 16 | - | 16 | Педагогическое наблюдение, презентация  проекта |
| 12. | Разработка проектов с применением  межквантумного взаимодействия  (свободная тематика) | 16 | 2 | 14 | Педагогическое наблюдение, презентация проекта |
|  | Итого: | **142** | **31** | **111** |  |

**Содержание учебного плана первого года обучения**

# Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности

Теория: Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности.

# Основы алгоритмизации и программирования

Теория: Тренды развития IT отрасли. Обзор языков программирования.

Основы алгоритмизации. Введение в Arduino IDE.

Практика: Построение блок-схем. Разработка программ на языке Arduino-C.

# Электроника и прототипирование

Теория: Обзор микроконтроллерных платформ. Основы проектирования и моделирования электронных устройств. Радиоэлектроника.

Практика: Программирование микроконтроллеров. Датчики и модули.

# 3Д-моделирование

Теория: Знакомство с интерфейсом и основными принципами работы программы Autodesk Fusion 360. 3Д-печать.

Практика: Моделирование корпусов для будущих устройств.

# Кейс «Умная розетка»

Теория: Интернет вещей. Релейные модули. Практика: Разработка и сборка умной розетки.

# Кейс «Пора вставать!»

Теория: Возможно ли создать такое устройство для пробуждения, которое наверняка разбудит даже самого заядлого любителя поспать? Лекция: адресные светодиодные ленты, теоретические основы пайки, припой, флюс.

Практика: Разработка и сборка умного будильника.

# Кейс «Плодотворная атмосфера»

Теория: Проблема качества воздуха в помещении. Как можно контролировать количество углекислого газа в воздухе? Датчики концентрации газов.

Практика: Разработка метеостанции и средств автоматического проветривания помещения.

# Кейс «Терминал умного дома»

Теория: Как создать устройство для централизованного управления устройствами умного дома? Сенсорные экраны Nextion.

Практика: Разработка сенсорного терминала для управления устройствами умного дома.

# Кейс «Забыл выключить?»

Теория: Удаленное управление устройствами умного дома. Raspberry Pi, интерфейсы связи устройств, основы веб-технологий и компьютерных сетей.

Практика: Разработка программного обеспечения для удаленного управления устройствами интернета вещей.

# Введение в проектную деятельность

Теория: Принципы проектной деятельности, основы командной работы. Scrum.

Практика: Командообразование, выявление лидерских качеств, игры на развитие коммуникабельности и навыков ведения переговоров. Публичные выступления.

# Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»

Практика: Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»

# Разработка проектов с применением межквантумного взаимодействия

Теория: Рассмотрение проблем, решение которых невозможно без межотраслевого взаимодействия.

Практика: Составление плана решения проблем совместно с другими квантами. Деление проекта на задачи. Решение текущих задач проекта, интеграция частей проекта с другими квантами. Совместные выступления по защите проектов.

# Планируемые результаты первого года обучения

В результате освоения программы учащиеся должны получить следующие результаты:

# Предметные результаты:

* знать основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;
* знать устройство и функционирование современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;
* знать основы программирования HTML, PHP, JavaScript и в среде Arduino IDE;
* уметь пользоваться аналоговыми и цифровыми датчиками, совместимыми с микроконтроллерной платформой Arduino;
* уметь пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации.

# Личностные результаты:

* уметь генерировать идеи;
* уметь аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* уметь искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* уметь работать в команде;
* уметь грамотно письменно излагать свои мысли;
* уметь критически мыслить и объективно оценивать результаты своей работы;
* уметь обрабатывать аналитические данные и прогнозировать результаты.

# Метапредметные результаты:

* иметь устойчивый интерес к техническим знаниям;
* иметь учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
* обладают навыками командной работы и публичных выступлений по IT–тематике.

# Содержание программы второго года обучения.

# Учебный план второго года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование и содержание темы | Количество часов учебных  занятий | | | Формы  аттестации |
| всего | теория | практика |
| 1. | Вводное занятие.  Техника безопасности. | 2 | 2 | - | Педагогическое  наблюдение |
| 2. | Микроконтроллеры  семейства STM32. | 10 | 4 | 6 | Педагогическое  наблюдение |
| 3. | Интернет вещей. Raspberry Pi. Язык программирования  Python. | 28 | 8 | 20 | Педагогическое наблюдение |
| 4. | Разработка проектов на тему «Интернет вещей» | 20 | 4 | 16 | Педагогическое наблюдение, презентация  проектов |
| 5. | Мобильная разработка.  Язык  программирования Java. | 36 | 10 | 26 | Педагогическое наблюдение |
| 6. | Разработка проектов на тему «Мобильная  разработка» | 20 | 4 | 16 | Педагогическое наблюдение, презентация  проектов |
| 7. | Компьютерные сети. Защита данных,  облачные технологии. | 18 | 6 | 12 | Педагогическое наблюдение |
| 8. | Разработка проектов на тему «Локальные сети и облачные  технологии» | 10 | 2 | 8 | Педагогическое наблюдение, презентация  проектов |
| 9. | Блокчейн.  Криптовалюты.  Разработка своей криптовалюты. | 12 | 4 | 8 | Педагогическое наблюдение |
| 10. | Кейс «Криптоэнергия». | 12 | 2 | 10 | Педагогическое наблюдение, презентация результатов  кейса |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11. | Нейронные сети и  машинное обучение. | 24 | 8 | 16 | Педагогическое  наблюдение |
| 12. | Разработка проектов на тему «Нейронные сети» | 24 | 4 | 20 | Педагогическое наблюдение, презентация  проекта |
|  | Итого: | **216** | **58** | **158** |  |

**Содержание учебного плана второго года обучения**

# Вводное занятие. Техника безопасности

Теория: Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности.

Тренды развития IT отрасли.

# Микроконтроллеры семейства STM32.

Теория: Сравнение STM и AVR. Среды разработки для микроконтроллеров STM. Совместимость с модулями Arduino.

Практика: Разработка простых устройств на основе микроконтроллеров STM. Разработка программного обеспечения.

# Интернет вещей. Raspberry Pi. Язык программирования Python.

Теория: Технологии интернета вещей. Работа в Raspbian OS, язык программирования Python.

Практика: Написание программного обеспечения, работа в операционных системах семейства Unix.

# Разработка проектов на тему «Интернет вещей»

Теория: Поиск проблем и путей решения. Выбор темы проекта.

Практика: Формирование команд. Разработка проектов на тему

«Интернет вещей».

# Мобильная разработка. Язык программирования Java.

Теория: Основы объектно-ориентированного программирования. Сравнение языка программирования и инструментария. Существующие мобильные платформы.

Практика: Программирование устройств на платформах Android, IOS.

# Разработка проектов на тему «Мобильная разработка»

Теория: Поиск проблем и путей решения. Выбор темы проекта.

Практика: Формирование команд. Разработка проектов на тему

«Мобильная разработка»

# Компьютерные сети. Защита данных, облачные технологии.

Теория: Основы построения компьютерных сетей. Основы защиты данных. Администрирование локальных сетей. Облачные технологии.

Практика: Администрирование лаборатории IT-квантума. Настройка сетевого хранилища, настройка управляемого маршрутизатора.

# Кейс «Локальные сети и облачные технологии»

Теория: Создание образа организации, определение технического задания.

Практика: Разработка плана локальной сети организации, выбор оборудования.

# Блокчейн. Криптовалюты. Разработка своей криптовалюты.

Теория: Что такое блокчейн? Криптовалюты, майнеры. Как создать свою криптовалюту?

Практика: Разработка собственной криптовалюты.

# Кейс «Криптоэнергия»

Теория: Smart Grid. Обратная связь в цепи поставки электроэнергии.

Поиск проблемы и путей решения.

Практика: Разработка системы обратной связи на основе блокчейна.

# Нейронные сети и машинное обучение.

Теория: Математические основы нейронных сетей. Типы нейронных сетей, способы обучения.

Практика: Разработка нейронной сети для распознавания цифр.

# Разработка проектов на тему «Нейронные сети»

Теория: Поиск проблем и путей решения. Выбор темы проекта. Практика: Разработка проекта на тему «Нейронные сети»

# Планируемые результаты второго года обучения

В результате освоения программы учащиеся должны получить следующие результаты:

# Предметные результаты:

* знать основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;
* знать устройство и функционирование современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы STM32 Discovery;
* уметь пользоваться аналоговыми и цифровыми датчиками, совместимыми с микроконтроллерной платформой Arduino;
* знать концепцию интернета вещей, уметь разрабатывать устройства согласно концепции;
* знать, что такое машинное обучение и нейронные сети
* знать, что такое блокчейн и криптовалюты
* уметь пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации.

# Личностные результаты:

* уметь генерировать идеи;
* уметь аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* уметь искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* уметь работать в команде;
* уметь грамотно письменно излагать свои мысли;
* уметь критически мыслить и объективно оценивать результаты своей работы;
* уметь обрабатывать аналитические данные и прогнозировать результаты.

# Метапредметные результаты:

* иметь устойчивый интерес к техническим знаниям;
* иметь учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
* обладают навыками командной работы и публичных выступлений по IT–тематике.

# Список литературы

Для педагога:

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

Для учащихся:

1. Программирование Ардуино. – Режим доступа: [http://www.arduino.ru/Reference.](http://www.arduino.ru/Reference)
2. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
3. Портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям . – Режим доступа: [http://3dtoday.ru](http://3dtoday.ru/)
4. Youtube-канал, посвяжённый схемотехнике, Arduino и новинкам в мире электронных компонентов. – Режим доступа: https://[www.youtube.com/user/AmperkaRu](http://www.youtube.com/user/AmperkaRu)
5. Международная библиотека 3D-моделей. – Режим доступа: [http://thingiverse.com](http://thingiverse.com/)

Для родителей:

1. А.С.Макаренко. Книга для родителей / А.С.Макаренко. – Москва: ИТРК, 2014. – 208с.

Диагностическая карта

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Уровень освоения** |
| 1 – Уровень освоения программы |  |
| 2 – Качество выполнения  творческого задания |  |
| 3 – Качество выполнения  практического задания |  |
| 4 – Степень вовлеченности в  учебный процесс |  |
| 5 – Степень вовлеченности в  обсуждение |  |

# ПРИЛОЖЕНИЕ II

Карта оценки результатов освоения программы учащимися

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ф. И. О. учащегося** | | |
| **Тема** | **Критерий усвоения программы** | **Уровень усвоения программы** |
| Основы  алгоритмизации и программирования. | 1 | С. |
| 2 | С. |
| 3 | В. |
| 4 | В. |
| 5 | Н. |
| Электроника и прототипирование. | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 3Д-моделирование. | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| Кейс «Умная розетка» | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| Кейс «Пора вставать!» | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| Кейс «Плодотворная атмосфера» | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| Кейс «Терминал умного дома» | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кейс «Забыл выключить?» | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| Введение в проектную деятельность | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом» | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| Разработка проектов с применением  межквантумного взаимодействия  (свободная тематика) | 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
|  | 5 |  |

Уровни освоения оценочных критериев:

В – высокий; С – средний; Н – низкий.