Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 2

от «20» июня 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ ДО СО СОЦДЮТТ

_____/А.Ю. Богатов/
«20» июня 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
**«IT-квантум. Вводный модуль»**

Возраст детей: 12-18 лет
Срок обучения: 1 год

**Разработчик:**
Ёжиков Владислав Михайлович,
педагог дополнительного образования

Самара, 2023

**Оглавление**

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ ..... 4
1. Пояснительная записка ..... 4
1.1. Нормативные правовые основы разработки программы ..... 4
1.2. Направленность и отличительные особенности программы ..... 4
1.3. Актуальность ..... 4
1.4. Новизна дополнительной образовательной программы ..... 5
1.5. Педагогическая целесообразность ..... 6
1.6. Цели и задачи программы ..... 6
1.7. Адресат программы ..... 7
1.8. Режим занятий ..... 7
2. Планируемые результаты освоения программы и способы их определения. Формы проведения итогов реализации программы ..... 8
2.1. Критерии и способы определения результативности ..... 8
2.2. Формы проверки результатов: ..... 8
2.3. Формы подведения итогов реализации программы: ..... 8
2.4. Ожидаемые результаты: ..... 8
2.5. Формы промежуточного индивидуального оценивания деятельности ученика ..... 9
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ ..... 12
1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ..... 12
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ..... 12
III. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ..... 14
IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ..... 16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ..... 17
Приложение 1 ..... 18
Приложение 2 ..... 22
Приложение 3 ..... 23
Приложение 4 ..... 25
Приложение 5 ..... 26
Приложение 6 ..... 27
Приложение 7 ..... 28
Приложение 8 ..... 29

Приложение 9.....30
Приложение 10.....31
Приложение 11.....32

# I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Нормативные правовые основы разработки программы

Основанием для проектирования и реализации общеразвивающей программы «Космоквантум. Вводный модуль» служит государственных программных документов.

Программа разработана в соответствии с:

– Федеральным законом от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 (ред. от 30.09.2020).

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

### 1.2. Направленность и отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная программа «IT-квантум. Программирование на языке С++. Вводный модуль» имеет ***техническую*** направленность.

Учащиеся получают возможность оперативно обмениваться информацией, идеями, планами по интересующим участников совместных проектов вопросам, расширяя, таким образом, свой кругозор, повышая культурный уровень.

Одно из основных преимуществ метода проектов в возможности формирования коммуникативных навыков, культуры общения, что предполагает умение кратко и четко формулировать собственные мысли, терпимо относиться к мнению собеседника, умение вести дискуссию, аргументировано доказывать свою точку зрения, умение слушать и уважать мнение партнера по проекту.

### 1.3. Актуальность

«IT-квантум. Программирование на языке С++. Вводный модуль.» определяется запросом со стороны детей и их родителей на расширение спектра программ технической направленности, а также наличием материально-технических и кадровых условий детского

технопарка «Кванториум - 63 регион». Очевидно, что программирование и информационные технологии в наше время - приоритетное направление движения научно-технического прогресса. Направление федеральной политики в сфере детских технопарков «Кванториум» -ускоренное техническое развитие детей и реализация научно-технического потенциала российской молодежи. Практика показывает, что чем раньше личность определяется в выборе своей будущей профессии, тем больше вероятность, что из этой личности вырастет высококлассный специалист. Поэтому очень важно привлечь внимание молодого поколения к профессиям IT-сектора.

### 1.4. Новизна дополнительной образовательной программы

В условиях формирования и развития цифровой экономики возрастает сложность профессиональных задач, в связи с чем необходимо уже заранее понимать, какими компетенциями должен обладать специалист, чтобы быть востребованным в «новом» мире. Новизна программы состоит в комплексном использовании информационных технологий и метода проектов как средства модернизации познавательного процесса и способа интеллектуального развития ребёнка. Исследования показывают, что мотивация к обучению возникает на фоне эмоционально благоприятного состояния, когда способностям ребенка брошен вызов. Возможность изучать окружающий мир самостоятельно, но в рамках организованной среды и при наличии необходимого руководства создает оптимальные условия для обучения. Новизна образовательной программы «IT-квантум. Программирование на языке C++. Вводный модуль.» заключается в следующем:

- использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности; использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления спроектированных моделей;

- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

### 1.5. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получат знания и умения, которые позволят им понять основы языков программирования. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

### 1.6. Цели и задачи программы

**Целью** программы является привлечение детей к исследовательской и изобретательской деятельности, формирование познавательного интереса у обучающихся к сфере IT, формирование способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

**Задачи:**

**Образовательные задачи:**

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области написания программ на языке “C”;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

**Развивающие задачи:**

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

**Воспитательные задачи:**

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;

- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

**К основным отличительным особенностям** настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

**1.7. Адресат программы**

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (12 – 18 лет).

Наполняемость группы 12 человек.

**1.8. Режим занятий**

**Количество часов:** 72 академических часа.

**Форма обучения:** Обучение проводится по очной форме с применением дистанционных образовательных технологий (при необходимости).

**Формы организации деятельности:** групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

При организации занятия используется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому ребенку. Работа на занятии может быть групповая, по подгруппам, в парах, индивидуально. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, здоровьесберегающая, игровая, проектная, информационно-коммуникационные педагогические технологии, интерактивные методы обучения.

Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (продолжительность учебного часа – 45 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами САНПИН 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

## 2. Планируемые результаты освоения программы и способы их определения. Формы проведения итогов реализации программы

### 2.1. Критерии и способы определения результативности

Результативность отслеживается методом анализа практических и творческих работ, участия в мероприятиях (викторинах, выставках, олимпиадах).

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

### 2.2. Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

### 2.3. Формы подведения итогов реализации программы:

- выполнение курсовых и зачетных работ;
- практические межквантумные работы;
- презентация результатов

### 2.4. Ожидаемые результаты:

***Личностные:***

- во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи;

- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;

- умеет работать в группе;

- демонстрирует осведомленность и интерес к программированию;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТ- сфере;

- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

***Метапредметные:***

- находит решение проблемы;

- использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;

- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;

- продуктивно участвует в проектной деятельности:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

***Предметные:***

- обучающийся самостоятельно осуществляет поиск информации;

- умеет приводить примеры использования компьютеров для решения различных задач;

- умеет составлять и применять алгоритмы различных конструкций;

- составлять и исполнять линейные алгоритмы для знакомых формальных исполнителей;

- находить в готовых алгоритмах ветвления и линейные участки;

- использовать простые алгоритмы, содержащие линейны алгоритмические конструкции, для знакомых формальных исполнителей;

- разрабатывать алгоритм и в соответствии с ним создавать графический объект;

- приобретать обучающимся знания в области создания программ на языке “С”;

**Формы промежуточной аттестации:** Полное выполнение поставленных кейсов, рефлексия по полученному кейсовому артефакту.

**2.5. Формы промежуточного индивидуального оценивания деятельности ученика.**

Оценивание деятельности каждого ученика проводится один раз в полугодие. В таблице «Контрольно-измерительный блок» описаны критерии, на основании которых ведется индивидуальное оценивание деятельности ребенка.

**Контрольно-измерительный блок**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| 1.1.Теоретические знания (по | Соответствие теоретических | Минимальный уровень – ребёнок овладел | ↔ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| основным разделам учебно-тематического плана программы) | знаний ребёнка программным требованиям | менее, чем 1⁄2 объёма знаний, предусмотренных программой | | Наблюдение, контрольный опрос. |
| | | Средний уровень – объём усвоенных знаний составляет более 1⁄2. | ↑ | |
| | | Максимальный уровень – освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой в конкретный период | ↔⇶ | |
| 1.2. Владение специальной терминологией | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины | ↔ | Собеседование |
| | | Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой | ↑ | |
| | | Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием | ↔⇶ | |
| [illegible] | | | | |
| 2.1.Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы) | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям | Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем 1⁄2 предусмотренных умений и навыков | ↔ | [illegible] онтрольный опрос. |
| | | Средний уровень – объём усвоенных умений и навыков составляет более 1⁄2 | ↑ | |
| | | Максимальный уровень – овладел практически всеми умениями и навыками, | ↔⇶ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | предусмотренными программой в конкретный период | | |
| 2.2. Интерес к занятиям в детском объединении | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения | Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием | ↔ | |
| | | Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога | ↑ | |
| | | Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений | ↔⇶ | |
| 2.3. Творческие навыки | Креативность в выполнении кейсовых заданий | Начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога | ↔ | |
| | | Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца | ↑ | |
| | | Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества | ↔⇶ | |

Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп. Первая группа показателей – теоретическая подготовка ребенка включает:

– теоретические знания по программе – владение специальной терминологией по тематике программы – набором основных понятий, отражающих специфику изучаемого предмета.

– Вторая группа показателей – практическая подготовка ребенка включает:

– практические умения и навыки, предусмотренные программой;

– владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса;

– творческие навыки ребенка – творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

## II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

### 1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № п/п | Тема | часы | | |
|---|---|---|---|---|
| | | всего | теория | практика |
| 1 | О языках программирования. Среды программирования MS Visual Studio и Arduino IDE. | 8 | 5 | 3 |
| 2 | Основы языка программирования C и C++, его типы данных и сама конструкция на основе кейсов. Программирование микроконтроллерных плат Arduino. | 40 | 14 | 26 |
| 3 | Выполнение кейсов «Интеллектуальный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор, управляемый с мобильного устройства». | 24 | 6 | 18 |
| | **ИТОГО:** | **72** | **25** | **47** |

### 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**Раздел 1. О языках программирования. Среды программирования MS Visual Studio и Arduino IDE.**

| № | Тема, содержание | Общее количество часов | Теория | Практика |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Обзор курса. Инструктаж, техника безопасности. Языки программирования, особенности и области применения. | 4 | 3 | 1 |
| 2 | Среды программирования MS VS и Arduino IDE. Кейс «Включи свет». Контрольный опрос. | 4 | 2 | 2 |
| | **ИТОГО** | **8** | **5** | **3** |

**Раздел 2. Основы языка программирования C++, его типы данных и сама конструкция на основе кейсов. Программирование микроконтроллерных плат Arduino.**

| № | Тема, содержание | Общее количество часов | Теория | Практика |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | 6 | 3 | 3 |
| 2 | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | 8 | 4 | 4 |
| 3 | Кейс «Кто дома?». Массивы. | 4 | 1 | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | 8 | 2 | 6 |
| 5 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 14 | 4 | 10 |
| | **ИТОГО** | **40** | **14** | **26** |

Раздел 3. Выполнение кейсов «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор».

| **№** | **Тема, содержание** | **Общее количество часов** | **Теория** | **Практика** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 24 | 6 | 18 |
| | **ИТОГО** | **24** | **6** | **18** |

## III. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| № | Тема, содержание | Часов | Теория | Практика | Формы подведения итогов |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Обзор курса. Инструктаж, техника безопасности. Языки программирования, особенности и области применения. | 4 | Знакомство с группой. Цели и задачи курса. Правила внутреннего распорядка, соблюдение санитарно – гигиенических норм. Экскурсия по Кванториуму. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места. Языки программирования, особенности и области применения. Компиляторы и интерпретаторы. | Изучение рабочего места, оборудования. Первый запуск рабочих сред программирования. | Собеседование |
| 2 | Среды программирования MS VS и Arduino IDE. Кейс «Включи свет». Контрольный опрос. | 4 | Компиляторы языка C и C++. Обзор сред программирования, наборов с платами Arduino. Основные отличия Arduino IDE от MS Visual Studio. Функции setup() и loop().Определение целей и задач кейса. | Изучение сред программирования MS Visual Studio и Arduino IDE. Изучение наборов Arduino. Управление свечением светодиода, загрузка программы на плату. Выполнение кейса. Отладка и проверка верности выполнения кейса. | Собеседование, контрольный опрос |
| 3 | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | 6 | Понятие переменных. Их типы. Что необходимо, чтобы необходимые введенные данные сохранялись. Конструкция if()-else. Определение целей и задач кейсов. Устройство программы, с определением и | Выполнение кейса. Отладка и проверка верности в вычислениях. | Анализ проектной работы |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | вычислением скидки на товар больше определенной цены. | | |
| 4 | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | 8 | Понятие цикла, виды циклов, различия и конструкция. Определение целей и задач кейсов. Определение игры из кейса 3 «Угадай число». Устройство и работа складов, на примере кейса 4. | Выполнение кейса. Отладка и проверка верности в вычислениях. | Анализ проектной работы |
| 5 | Кейс «Кто дома?». Массивы. | 4 | Понятие массива. Ввод и вывод данных массива. Конструкция массива на примере жилого дома. Определение целей и задач кейса 5. Определение «неспящих» жильцов. | Выполнение кейсов. Отладка и проверка верности в вычислениях. | Анализ проектной работы |
| 6 | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | 8 | Понятие и определение минимального и максимального значений в массиве, суммирование и вычитание значений, среднее арифметическое значение в массиве. Определение целей и задач кейса 6. Разбор темы на примере кейса 6. | Выполнение кейса. Отладка и проверка верности в вычислениях. | Анализ проектной работы |
| 7 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 14 | Создание собственных функций. Функции без возвращаемого значения. Функции с возвращаемым значением. Определение целей и задач кейса 7. Разбор темы на примере кейса 7. | Выполнение кейса. Отладка и проверка верности в вычислениях. | Анализ проектной работы |
| 8 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 24 | Определение и изучение оборудования, устройства платы Arduino и необходимых датчиков. Определение агрокомплекса, его устройства, вывод данных. Устройство манипулятора, подключение модуля | Выполнение кейсов. Сборка устройств кейсов, нахождение решения на поставленные задачи, распределение ролей, защита. | Анализ проектной работы |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | «Bluetooth», управление манипулятором с мобильного устройства с помощью приложения «RemoteXY». | | |
| | **ИТОГО** | **72** | | | |

## IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подходы. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, интерактивное обучение, здоровье сберегающая, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая, проектная, исследовательская. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков. Формы занятий: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование; творческая мастерская; презентация проектов. Основная форма обучения – очная, с применением дистанционных технологий. При использовании дистанционных технологий занятия могут проводиться на платформе Discord, Zoom или других в виде онлайн-конференции или перечня заданий в интернет-группе VK. Используемые методы, приемы: упражнения, практические, поисковые, эвристические, работа с заказчиком, техническое задание, самостоятельная работа, диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей. Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего решения. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. Stroustrup B. / Страуструп Б. - Программирование. Принципы и практика с использованием C++ (2е издание) 2016
2. Stephen Prata / Стивен Прата - C Primer Plus / Язык программирования C. Лекции и упражнения (6-е издание) 2014/2015
3. Kernighan B., Ritchie D. / Керниган Б., Ритчи Д. - The C Programming Language, Second Edition / Язык программирования Си (2-е издание) 2009
4. В подлиннике - Шлее М. - Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++ 2015
5. Lippman S., Lajoie J., Moo B. / Липпман С., Лажойе Ж., Му Б. - C++ Primer / Язык программирования C++. Вводный курс (4-е издание) 2005/2007
6. Sedgewick R. / Седжвик Р. - Algorithms in C++, Third Edition / Фундаментальные алгоритмы на C++ (3-я редакция, в 5-ти частях, 2 книгах) 2001
7. Монк С. - Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами 2017
8. Петин В. - Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things 2016

**Приложение 1.**

## Календарно-тематическое планирование

| № п/п | Наименование темы | Минимум содержания программы | Количество часов | Планируемая дата проведения |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Обзор курса. Инструктаж, техника безопасности. Языки программирования, особенности и области применения. | Обзор курса. Инструктаж, техника безопасности. Языки программирования, особенности и области применения. | 2 | Сентябрь |
| 2 | Обзор курса. Инструктаж, техника безопасности. Языки программирования, особенности и области применения. | Обзор курса. Инструктаж, техника безопасности. Языки программирования, особенности и области применения. | 2 | Сентябрь |
| 3 | Среды программирования MS VS и Arduino IDE. Кейс «Включи свет». Контрольный опрос. | Среды программирования MS VS и Arduino IDE. Кейс «Включи свет». Контрольный опрос. | 2 | Сентябрь |
| 4 | Среды программирования MS VS и Arduino IDE. Кейс «Включи свет». Контрольный опрос. | Среды программирования MS VS и Arduino IDE. Кейс «Включи свет». Контрольный опрос. | 2 | Сентябрь |
| 5 | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | 2 | Октябрь |
| 6 | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | 2 | Октябрь |
| 7 | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | Кейс «Счетчик скидки». Переменные. Условный оператор. | 2 | Октябрь |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | 2 | Октябрь |
| 9 | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | 2 | Ноябрь |
| 10 | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | 2 | Ноябрь |
| 11 | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | Кейсы «Отгадай число», «Склад». Циклы: while, do-while и for. | 2 | Ноябрь |
| 12 | Кейс «Кто дома?». Массивы. | Кейс «Кто дома?». Массивы. | 2 | Ноябрь |
| 13 | Кейс «Кто дома?». Массивы. | Кейс «Кто дома?». Массивы. | 2 | Декабрь |
| 14 | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | 2 | Декабрь |
| 15 | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | 2 | Декабрь |
| 16 | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | 2 | Декабрь |
| 17 | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | Простейшие алгоритмы на массивах. Кейс «Сейф». | 2 | Январь |
| 18 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 2 | Январь |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 19 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 2 | Январь |
| 20 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 2 | Февраль |
| 21 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 2 | Февраль |
| 22 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 2 | Февраль |
| 23 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 2 | Февраль |
| 24 | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | Кейс «Саймон». Пользовательские функции. Передача параметров в функции. Контрольный опрос. | 2 | Март |
| 25 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Март |
| 26 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Март |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 27 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Март |
| 28 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Апрель |
| 29 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Апрель |
| 30 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Апрель |
| 31 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Апрель |
| 32 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Май |
| 33 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Май |
| 34 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Май |
| 35 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Май |
| 36 | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | Кейсы «Умный агрокомплекс» и «Дельта-манипулятор». | 2 | Май |
| Итого: | | | 72 | |

*Приложение 2*

**Кейс «Включи свет»**

**Проблемная ситуация:** все более актуальной и значимой становится в наши дни проблема экономии потребления. Для некоторых областей, как например, освещение, экономия электроэнергии является, пожалуй, самым важным направлением развития.

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 4/2

**Артефакт:** прототип умного освещения в доме.

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1 | Алгоритмизация, типы данных, среды программирования MS VS и Arduino IDE | **Цель:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения. **Что делаем:** Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Изучение базовых типов данных. Оптимизация решения с использованием полученных знаний.<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |
| 2 | Микроконтроллерная плата Arduino, работа с инфракрасным датчиком и светодиодом | **Цель:** Изучить методы работы платы Arduino с инфракрасным датчиком и светодиодом.<br>**Что делаем:** Знакомимся с методами работы платы Arduino с инфракрасным датчиком и светодиодом. Пишем программу с использованием данных методов.<br>**Hard Skills:** применение инфракрасных датчиков для определения уровня освещенности помещения; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке С в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.<br>**Soft Skills:** навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

*Приложение 3*

## Кейс «Счетчик скидки»

**Проблемная ситуация:** автоматизация множества процессов в жизни современного человека имеет важную роль. Данный кейс направлен на автоматизацию вычисления стоимости покупки в магазине с учетом скидки, которая выдается при превышении определенного ценового порога, что позволяет покупателю заранее определять итоговую стоимость набора продуктов.

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 6/3

**Артефакт:** прототип автоматического кассового аппарата, вычисляющего стоимость товаров с учетом скидки.

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1 | Кейс «Счетчик скидки». | **Цель:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.<br>**Что делаем:** Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |
| 2 | Переменные: целые и вещественные. | **Цель:** Рассмотреть виды переменных и методы их использования.<br>**Что делаем:** Знакомимся с переменными целого и вещественного вида, методами их использования. Пишем программу для определения скидки в 10% с использованием данных методов.<br>**Hard Skills:** написание кода программы согласно алгоритму; программирование на языке C++ в MS VS.<br>**Soft Skills:** выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы. |
| 3 | Условный оператор. | **Цель:** Познакомиться с условным оператором, изучить конструкцию «if-else».<br>**Что делаем:** Знакомимся с условным оператором, учимся правильно использовать конструкции «if-else», «if - else if». Пишем программу с использованием данных конструкций.<br>**Hard Skills:** написание кода программы согласно алгоритму; программирование на языке C++ в MS VS; получение и обработка итоговых данных. |

| | | |
|---|---|---|
| | | **Soft Skills:** навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

**Приложение 4**

## Кейсы «Отгадай число», «Склад»

**Проблемная ситуация:** в наше время далеко не все знают, каким образом происходит, так называемая «генерация случайных чисел» и что на самом деле процесс является «псевдослучайным». Артефакт данного кейса направлен на визуализацию процесса генерации случайного числа, посредством ввода данных через монитор последовательного порта и RGB-светодиода.

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 8/4

**Артефакт:** прототип игры «Угадай число».

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1-2 | Кейс «Отгадай число». Циклы: while, do-while. | **Цель:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.<br>**Что делаем:** Понятие цикла, виды циклов, различия и конструкции «while» и «do-while». Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Изучение циклов «while» и «do-while». Оптимизация решения с использованием полученных знаний. Определение игры из кейса «Угадай число».<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |
| 3-4 | Кейс «Склад». Цикл for. | **Цель:** Устройство и работа складов, на примере кейса «Склад с яблоками».<br>**Что делаем:**<br>Конструкция и методы использования цикла «for». Пишем программу с использованием данных методов.<br>**Hard Skills:** написание кода программы согласно алгоритму; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.<br>**Soft Skills:** навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

*Приложение 5*

## Кейс «Кто дома?»

**Проблемная ситуация:** для некоторых областей, как например, освещение, экономия электроэнергии является, пожалуй, самым важным направлением развития. Артефакт данного кейса позволяет определять потребление электроэнергии макета дома, при определенных последовательностях включенных и отключенных светодиодов.

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 4/2

**Артефакт:** прототип аналитического устройства по подсчету затраченной электроэнергии

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1 | Массивы одномерные и двумерные. | **Цель:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.<br>**Что делаем:** Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Оптимизация решения с использованием полученных знаний.<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; применение двумерных массивов; применение мультиметра;<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |
| 2 | Массивы одномерные и двумерные. | **Цель:** Изучение методов работы с массивами и их сортировки.<br>**Что делаем:** Знакомство с методами работы с массивами, совмещаем работу с Arduino. Написание программы с использованием данных методов.<br>**Hard Skills:** запись показаний в лог-файл; управление свечением множества светодиодов; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке С в Arduino IDE; получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

*Приложение 6*

# Кейс «Сейф»

**Проблемная ситуация:** дороговизна и сложность конструкции сейфов с паролем, при необходимости сохранения определенной значимости вещей.

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 8/4

**Артефакт:** прототип мини-сейфа для хранения определенной значимости вещей.

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1-4 | Простейшие алгоритмы на массивах. | **Цель:** Определение минимального и максимального значений в массиве,<br>**Что делаем:** Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Изучение базовых типов данных. Оптимизация решения с использованием полученных знаний. Изучаем способы нахождения минимального и максимального значений в массиве. Пишем программу, на основе этих методов.<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; применение одномерного массива; составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |
| 5-8 | Простейшие алгоритмы на массивах. | **Цель:** Суммирование всех значений массива, определение ср. ареф. Значения в массивах.<br>**Что делаем:** Пишем программу с использованием данных методов. Подключаем к работе Arduino и необходимые датчики.<br>**Hard Skills:** применение RGB-светодиода; применение LCD дисплея; применение клавиатуры 4x4 кнопки; применение пьезоизлучателя; применение сервопривода; ввод данных через клавиатуру 4x4 кнопки; программирование микроконтроллерных платформ на языке C в Arduino IDE; получение и обработка данных.<br>**Soft Skills:** навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

*Приложение 7*

# Кейс «Саймон»

**Проблемная ситуация:** невозможность быстрого и правильного реагирования людей, неквалифицированных и неподготовленных в определенных аварийных ситуациях.

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 14/7

**Артефакт:** прототип аварийного карманного помощника.

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1-7 | Пользовательские функции. Передача параметров в функции. | **Цель:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.<br>**Что делаем:** Создаем собственные функции. Функции без возвращаемого значения. Функции с возвращаемым значением. Определение целей и задач кейса «Саймон говорит». Разбор темы на примере данного кейса.<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; применение пользовательских функций с передаваемым значением; применение динамика; применение карты памяти; применение клавиатуры 4x4 кнопки; применение динамика; составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; ввод данных через клавиатуру 4x4 кнопки; программирование микроконтроллерных платформ на языке С в Arduino IDE; получение и обработка данных.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

*Приложение 8*

# Кейс «Умный агрокомплекс»

**Проблемная ситуация:** сложность и дороговизна автоматизации работы агрокомплексов.

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 8/4

**Артефакт:** прототип домашнего автоматического «агрокомплекса».

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1-4 | Итоговая работа. Кейс «Умный агрокомплекс» | **Цель:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения. Определение и изучение оборудования, устройства платы Arduino и необходимых датчиков.<br>**Что делаем:** Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Определение агрокомплекса, его устройства, вывод данных.<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; применение датчика температуры и влажности; ультразвукового дальномера; применение водной помпы; применение LCD дисплея; применение светодиодной ленты; составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке С в Arduino IDE; получение и обработка данных.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

*Приложение 9*

# Кейс «Дельта-манипулятор»

**Проблемная ситуация:** Дельта-манипулятор, управляемый с мобильного устройства

**Категория кейса:** вводный уровень сложности

**Кол-во часов/занятий:** 16/8

**Артефакт:** миниатюрный прототип дельта-манипулятора, управляемого с мобильного устройства, посредством приложения «RemoteXY»

*Перечень и содержание занятий*

| №№ | Тема | Описание |
|---|---|---|
| 1 | Итоговая работа. Кейс «Дельта-манипулятор» | **Цель:** Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения. Определение и изучение оборудования, устройства платы Arduino и необходимых датчиков.<br>**Что делаем:** Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Изучение базовых типов данных. Оптимизация решения с использованием полученных знаний. Устройство манипулятора, подключение модуля «Bluetooth», управление манипулятором с мобильного устройства с помощью приложения «RemoteXY».<br>**Hard Skills:** умение составлять алгоритм для решения конкретной проблемной задачи; применение сервопривода; ультразвукового дальномера; применение моторов; применение датчика газа; применение модуля «Bluetooth»; использование приложения «RemoteXY»; передача и получение данных на смартфон; составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллерных платформ на языке С в Arduino IDE; получение и обработка данных.<br>**Soft Skills:** умение осуществлять поиск и анализ информации; навыки формулирования проблемы; выдвижение гипотезы; умение ставить вопросы; навыки публичных выступлений. |

**Приложение 10**

Перечень вопросов для проведения промежуточного контроля и итоговой аттестации

Контрольный опрос 1. О языках программирования. Среды программирования MS VS и Arduino IDE.

1. Где найти и как установить среды программирования?
2. Что такое высокоуровневый язык программирования?
3. Какие проекты можно создать, используя среду программирования MS VS?
4. Для чего используют среду программирования Arduino IDE?
5. Что такое микроконтроллерная плата, для чего ее используют?
6. Как скомпилировать код программы и загрузить на микроконтроллерную плату Arduino?

Контрольный опрос 2. Основы языка программирования C++, его типы данных и сама конструкция на основе кейсов. Программирование микроконтроллерных плат Arduino.

1. Что такое переменные, как их используют и для чего?
2. Какие основные конструкции есть в языке программирования C++, для чего используют каждую из них?
3. Как и для чего можно использовать эти конструкции при программирования микроконтроллерных плат Arduino?
4. Какие основные датчики и компоненты можете перечислить при работе с микроконтроллерными платами Arduino? В чем их основные отличия?

**Приложение 11**

Лист оценки итоговой работы команды обучающихся

| | |
|---|---|
| **Порядковый номер проекта** | |
| **Название проекта** | |
| **Проектная команда (ФИО обучающихся)** | |
| Командная работа | |
| Умение видеть проблему, сформулировать цель и достичь результата, отвечающего цели | |
| Умение разделить цель на задачи для более эффективного поиска решения | |
| Изучение аналогов, понимание тенденций в разработке проектного решения. | |
| Исследование: интервью; анкетный опрос; проведение эксперимента и т.д. | |
| Анализ результатов | |
| Уместное использование теоретических знаний для достижения поставленной цели | |
| Практическая апробация возможного решения | |
| Прототип предлагаемого решения | |
| Значимость для практики, возможность масштабирования и внедрения | |
| Умение структурировать материал, логично и последовательно его излагать | |
| Умение объяснить и защитить свои идеи | |
| Владение понятийным аппаратом | |
| Оригинальность решения | |
| Качество презентации | |

Каждый критерий оценивается в диапазоне 0 – 3 балла, где

0 баллов - критерий не раскрыт в рамках презентации проектной работы,

1-2 балла - использовался материал занятий,

3 балла - использовался материал, полученный в рамках самоподготовки.

Уровни подготовки и реализации проекта обучающихся:

0 - 15 баллов - «Низкий уровень»

15 – 30 баллов - «Средний уровень»

30 – 45 баллов - «Высокий уровень»