

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

УТВЕРЖДЕНА:  
приказом Центра «Поиск»  
№ 148 от 27 марта 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности

**«Робоквантум»**

|                      |                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Возраст обучающихся: | 11-17 лет                                                                                   |
| Объем программы:     | 272 часа                                                                                    |
| Срок освоения:       | 2 года                                                                                      |
| Форма обучения:      | очная                                                                                       |
| Авторы программы:    | Пуриков Константин Станиславович,<br>педагог дополнительного образования ДТ<br>«Кванториум» |

Михайловск,  
2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....</b>                                                                                            | <b>2</b>  |
| <b>1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ .....</b>                                                                            | <b>4</b>  |
| 1.1. Направленность программы .....                                                                                          | 4         |
| 1.2. Адресат программы .....                                                                                                 | 4         |
| 1.3. Актуальность.....                                                                                                       | 4         |
| 1.4. Новизна программы.....                                                                                                  | 5         |
| 1.5. Объем и срок освоения программы .....                                                                                   | 6         |
| 1.6. Цели и задачи программы.....                                                                                            | 6         |
| 1.7. Планируемые результаты освоения программы .....                                                                         | 8         |
| <b>2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ<br/>РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....</b>                                               | <b>12</b> |
| 2.1. Язык реализации программы.....                                                                                          | 12        |
| 2.2. Форма обучения: .....                                                                                                   | 12        |
| 2.3. Особенности реализации программы .....                                                                                  | 12        |
| 2.4. Условия набора и формирования групп .....                                                                               | 12        |
| 2.5. Формы организации и проведение занятий .....                                                                            | 12        |
| <b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Робоквантум» .....</b>                                                                  | <b>14</b> |
| <b>УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....</b>                                                                                        | <b>18</b> |
| Базовый модуль.....                                                                                                          | 18        |
| Углубленный модуль.....                                                                                                      | 20        |
| <b>СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РОБОКВАНТУМ» .....</b>                                                                                  | <b>23</b> |
| Базовый модуль.....                                                                                                          | 23        |
| Углубленный модуль.....                                                                                                      | 33        |
| <b>ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....</b>                                                                                             | <b>43</b> |
| <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....</b>                                                                                           | <b>1</b>  |
| <b>КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....</b>                                                                                            | <b>7</b>  |
| <b>ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,<br/>НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО<br/>ПРОЦЕССА ПО КУРСУ .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ<br/>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ .....</b>                                                  | <b>8</b>  |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время процесс роботизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных роботизированных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование роботизированных технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост роботизированных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы роботизированных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализации знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ роботизированных технологий еще в школьном возрасте.

Подготовка национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики вызвана запросом прямых работодателей. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования.

# **1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Направленность программы**

Программа имеет техническую направленность. Однако, для многостороннего развития личности, в ней отражены следующие аспекты изучения:

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — роботизированные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.

2. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

## **1.2. Адресат программы**

Программа адресована обучающимся от 11 до 17 лет.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: информатика, математика.

Наличие определенной физической и практической подготовки для изучения учебной программы не требуется.

## **1.3. Актуальность**

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с

учётом современных потребностей рынка в специалистах в области роботизированных технологий. Учитывается и междисциплинарность роботизированных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения роботизированных технологий в биологии, робототехнике, 3D моделирования.

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

Современное информационное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. Необходимо улавливать самые перспективные тенденции развития мировой конъюнктуры, шагать в ногу со временем. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются умения и навыки в области роботизированных технологий, новые компетенции, которые необходимы всем для успешности в будущем.

#### **1.4. Новизна программы**

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют иных способов мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов, а также использует принципы вытягивающей модели обучения.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «робоквантум» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их

из разряда умозрительных в разряд прикладных.

### **1.5. Объем и срок освоения программы**

Объем программы – 272 часов.

Срок реализации программы – 2 года.

### **1.6. Цели и задачи программы**

#### **Цели программы:**

- привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в сфере робототехники;
- развить интерес обучающихся к роботизированным технологиям;
- помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области программирования, электроники или 3D моделирования в виде проектов различного уровня сложности.

#### **Задачи программы:**

##### ***Образовательные:***

- дать представление о значении роботизированных технологий в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- познакомить с основными понятиями информатики непосредственно в процессе создания информационного продукта;
- выработать навыки применения средств роботизированным технологиям в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
- познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;
- обучить методам программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике, и работе в интегрированных средах

разработки;

- обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- сформировать навыки проектирования игровых приложений, создания программ и их отладки;
- научить проектировать, осуществлять верстку и программировать сайты разного уровня сложности;
- научить проектировать, настраивать локальную сеть и монтировать оборудование;
- формировать и развивать навыки публичного выступления.

***Воспитательные:***

- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- формировать правильное восприятие системы ценностей, принципов, правил информационного общества;
- формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

***Развивающие:***

- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных

информационных материалов;

- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;

- формировать творческий подход к поставленной задаче;

- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;

- развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;

- развивать стрессоустойчивость;

- развивать способности к самоанализу, самопознанию;

- развить общекультурные компетенции у обучающихся через активное использование ресурсов организаций культуры, искусства и истории;

- формировать навыки рефлексивной деятельности.

### **1.7. Планируемые результаты освоения программы**

Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

***знать:***

- правила работы с компьютером и технику безопасности;

- назначение и функции используемых роботизированных технологий;

- назначение и основные возможности текстовых и визуальных

языков программирования;

- виды компьютерной графики и их особенности;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций:

следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;

- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для

программирования микроконтроллеров Arduino, Lego EV3;

- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и

функций в языках программирования C++, Python 3;

- библиотеки для работы с большими данными;
- знание гибких техник ведения проектной деятельности и принципов

тайм-менеджмента;

- знание этапов и структурных компонентов проекта.

**уметь:**

- создавать роботизированные схемы;

– создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;

– создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов;

– искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;

- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов

общекультурных ценностей;

- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);

- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- создавать простейшие модели объектов и процессов в виде изображений и чертежей,

- проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов;

- передавать информацию по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;

- эффективно использовать интегрированную среду разработки;

- отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;

- разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;

- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;

- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;

- проектировать мобильные приложения, создавать программы и выполнять их отладку на мобильных устройствах;

- использовать методы анализа больших данных;

- писать код программы на языках C++, C#, JavaScript, Python 3;

- формулировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- эффективно работать в команде;
- презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи.

***обладать навыками:***

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
- коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками анализа на предмет культурной ценности для общества;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности.

## **2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Язык реализации программы**

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робоквантум» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

### **2.2. Форма обучения:**

- очная.

### **2.3. Особенности реализации программы**

Программа реализуется по модульному принципу.

### **2.4. Условия набора и формирования групп**

На обучение зачисляются обучающиеся 5-10 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется по свободному набору при наличии свободных мест в соответствии с Правилами приема обучающихся в учреждение дополнительного образования "Центр для одаренных детей "Поиск" на 2025 – 2026 учебный год.

### **2.5. Формы организации и проведение занятий**

Формы организации занятий:

- аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

- теоретические;
- практические;

- лабораторные;
- контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся:

*Интерактивные проблемные лекции* - предполагает наиболее полное вовлечение всех участников лекционного занятия в процесс изучаемого материала, демонстрация слайд-презентации или фрагментов учебных фильмов.

*Мозговой штурм* - предполагает генерацию идей, которую применяют для выявления проблем и поиска решений

*Практикум* – предполагает выполнение практических заданий.

Режим занятий.

Очная форма обучения: 5-10 классы – 2 урока 2 раза в неделю.  
Программа реализуется в г. Михайловске.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Робоквантум»**

5-10 классы

Курс «Робоквантум» знакомит обучающихся с основными понятиями теории информации, базовым навыкам программирования и проектирования информационных систем, а также развивает умение применять полученные знания на практике.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

### ***знать:***

- правила работы с компьютером и технику безопасности;
- назначение и функции используемых роботизированных технологий;
- назначение и основные возможности текстовых и графических редакторов;
- виды компьютерной графики и их особенности;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования микроконтроллеров Arduino, Iskra JS, Raspberry Pi;
- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в языке программирования C++;
- библиотеки для работы с большими данными;
- знание гибких техник ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента;
- знание этапов и структурных компонентов проекта.

**уметь:**

- создавать роботизированные схемы;
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;
- создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций САПР;
- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);
- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
- создавать простейшие модели объектов и процессов в виде изображений и чертежей,
- проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов;
- передавать информацию по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов

общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;

- эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;
- разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;
- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
- использовать методы анализа больших данных;
- писать код программы на языке C++;
- формулировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- эффективно работать в команде;
- презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи.

***обладать навыками:***

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;

- коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками анализа на предмет культурной ценности для общества;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности.

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

## Базовый модуль

| №                        | Наименование кейса, темы                                                       | Количество часов |           |           |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|
|                          |                                                                                | Теория           | Практика  | Всего     |
| Раздел 1. Вводный модуль |                                                                                |                  |           |           |
|                          | Командообразование                                                             | 2                | 0         | 2         |
| 1                        | Командообразование и методы групповой работы                                   | 2                | 0         | 2         |
|                          | <b><u>Кейс №1 «Базовая модель»</u></b>                                         | <b>10</b>        | <b>10</b> | <b>20</b> |
| 2                        | Знакомство с конструктором LEGO mindstorms EV3                                 | 2                | 2         | 4         |
| 3                        | Сборка базовой модели                                                          | 0                | 4         | 4         |
| 4                        | Работа с датчиками LEGO                                                        | 2                | 2         | 4         |
| 5                        | Программирование на LEGO                                                       | 2                | 2         | 4         |
| 6                        | Подготовка к защите робота                                                     | 2                | 0         | 2         |
| 7                        | Защита                                                                         | 1                | 0         | 1         |
| 8                        | Рефлексия                                                                      | 1                | 0         | 1         |
|                          | <b>Основы ведения проектной деятельности.</b>                                  | <b>2</b>         | <b>0</b>  | <b>2</b>  |
| 1                        | Жизненный цикл проекта                                                         | 2                | 0         | 2         |
|                          | <b><u>Кейс №2 «Автоматизация работы предприятий общественного питания»</u></b> | <b>8</b>         | <b>26</b> | <b>34</b> |
| 1                        | Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.                          | 2                | 0         | 2         |
| 2                        | Сборка робота                                                                  | 0                | 6         | 6         |
| 3                        | Устанавливаем модуль, моторы, датчики                                          | 0                | 2         | 2         |
| 4                        | Тестируем робота                                                               | 0                | 4         | 4         |
| 5                        | Настраиваем датчики                                                            | 0                | 4         | 4         |
| 6                        | Пишем программу                                                                | 0                | 4         | 4         |
| 7                        | Исправляем ошибки в работе                                                     | 0                | 4         | 4         |
| 8                        | Дополняем, программу                                                           | 2                | 2         | 4         |
| 9                        | Готовим робота к защите                                                        | 2                | 0         | 2         |
| 10                       | Защита кейса                                                                   | 1                | 0         | 1         |
| 11                       | Рефлексия                                                                      | 1                | 0         | 1         |

| Раздел 2. Базовый модуль |                                                       |           |           |            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|
|                          | <b><u>Кейс №3 «Робот домашний помощник»</u></b>       | <b>10</b> | <b>26</b> | <b>38</b>  |
| 1                        | Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. | 2         | 0         | 2          |
| 2                        | Изучаем переменные                                    | 2         | 4         | 6          |
| 3                        | Сборка робота.                                        | 0         | 8         | 8          |
| 4                        | Устанавливаем модуль, моторы, датчики                 | 0         | 2         | 2          |
| 5                        | Тестируем робота                                      | 0         | 4         | 4          |
| 6                        | Подключаем датчики                                    | 0         | 2         | 2          |
| 7                        | Пишем программу                                       | 0         | 4         | 4          |
| 8                        | Тестируем программу.                                  | 0         | 4         | 4          |
| 9                        | Готовим робота к защите                               | 4         | 0         | 4          |
| 10                       | Защита кейса                                          | 1         | 0         | 1          |
| 11                       | Рефлексия                                             | 1         | 0         | 1          |
|                          | <b><u>Кейс №4 «Инспектор дорожного покрытия»</u></b>  | <b>10</b> | <b>28</b> | <b>38</b>  |
| 1                        | Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения  | 2         | 0         | 2          |
| 2                        | Расширенные возможности моторов                       | 2         | 2         | 4          |
| 3                        | Калибровка датчиков                                   | 2         | 4         | 6          |
| 4                        | Сборка робота                                         | 0         | 6         | 6          |
| 5                        | Подключаем к модулю датчики                           | 0         | 4         | 4          |
| 6                        | Пишем программу                                       | 0         | 4         | 4          |
| 7                        | Тестируем робота                                      | 0         | 4         | 4          |
| 8                        | Тестируем программу                                   | 0         | 4         | 4          |
| 9                        | Готовим робота к защите                               | 2         | 0         | 2          |
| 10                       | Защита кейса                                          | 1         | 0         | 1          |
| 11                       | Рефлексия                                             | 1         | 0         | 1          |
|                          | <b>Подведение результатов</b>                         | <b>2</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>   |
| 1                        | Итоговое тестирование.                                | 1         | 0         | 1          |
| 2                        | Подведение результатов года                           | 1         | 0         | 1          |
|                          | <b>Итого</b>                                          | <b>42</b> | <b>94</b> | <b>136</b> |

## Углубленный модуль

| №                                   | Наименование кейса, темы                             | Количество часов |          |       |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|----------|-------|
|                                     |                                                      | Теория           | Практика | Всего |
| Раздел 1. Изучение Arduino и C++    |                                                      |                  |          |       |
|                                     | Командообразование                                   | 2                | 0        | 2     |
| 1                                   | Командообразование и методы групповой работы         | 2                | 0        | 2     |
|                                     | Scrum-метод.                                         | 1                | 1        | 2     |
| 1                                   | Scrum-метод управления проектами                     | 1                | 1        | 2     |
|                                     | Кейс 1 «Arduino»                                     | 11               | 5        | 16    |
| 1                                   | Знакомство с электричеством.                         | 4                | 0        | 4     |
| 2                                   | Знакомство с ардуино.                                | 1                | 0        | 1     |
| 3                                   | Работа с светодиодами                                | 0                | 1        | 1     |
| 4                                   | Работа с датчиками света                             | 2                | 0        | 2     |
| 5                                   | Работа с датчиками касания и температуры             | 0                | 2        | 2     |
| 6                                   | Знакомство с переменными                             | 2                | 0        | 2     |
| 7                                   | Функции сравнения, цикл                              | 0                | 2        | 2     |
| 8                                   | Тест по пройденному материалу                        | 2                | 0        | 2     |
| Раздел 2. Робототехнические проекты |                                                      |                  |          |       |
|                                     | Основы ведения проектной деятельности                | 2                | 0        | 2     |
| 1                                   | Жизненный цикл проекта                               | 2                | 0        | 2     |
|                                     | Кейс №2 «Устройство обеспечения безопасности»        | 14               | 30       | 44    |
| 1                                   | Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения | 2                | 0        | 2     |
| 2                                   | Изучаем принципы работы мини-клавиатур               | 2                | 0        | 2     |
| 3                                   | Работаем с клавиатурами                              | 0                | 2        | 2     |
| 4                                   | Переменные                                           | 2                | 0        | 2     |
| 5                                   | Логические переменные                                | 0                | 2        | 2     |
| 6                                   | Условные операторы                                   | 4                | 0        | 4     |
| 7                                   | Условия и циклы                                      | 0                | 4        | 4     |
| 8                                   | Программа для шкатулки                               | 0                | 6        | 6     |
| 9                                   | Собираем корпус шкатулки                             | 0                | 8        | 8     |

|    |                                                                                        |           |           |            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|
| 10 | Устанавливаем электронику.                                                             | 0         | 8         | 8          |
| 11 | Готовим презентацию к защите                                                           | 2         | 0         | 2          |
| 12 | Защита кейса                                                                           | 1         | 0         | 1          |
| 13 | Рефлексия                                                                              | 1         | 0         | 1          |
|    | <b><u>Кейс №3 «Инкубатор»</u></b>                                                      | <b>6</b>  | <b>34</b> | <b>40</b>  |
| 1  | Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения                                   | 2         | 0         | 2          |
| 2  | Датчик температуры                                                                     | 0         | 4         | 4          |
| 3  | Моторы                                                                                 | 0         | 2         | 2          |
| 4  | Датчик света                                                                           | 0         | 4         | 4          |
| 5  | Потенциометр                                                                           | 0         | 4         | 4          |
| 6  | Конструируем инкубатор                                                                 | 0         | 10        | 10         |
| 7  | Доработка модели                                                                       | 0         | 6         | 6          |
| 8  | Тест модели                                                                            | 0         | 4         | 4          |
| 9  | Готовим презентацию к защите                                                           | 2         | 0         | 2          |
| 10 | Защита                                                                                 | 1         | 0         | 1          |
| 11 | Рефлексия                                                                              | 1         | 0         | 1          |
|    | <b>Кейс №4 «Собственный проект»</b>                                                    | <b>4</b>  | <b>24</b> | <b>28</b>  |
| 1  | Разбираем актуальные проблемы, которые можно решить с помощью доступного оборудования. | 2         | 2         | 4          |
| 2  | Работа над итоговым проектом                                                           | 0         | 14        | 14         |
| 3  | Тест модели                                                                            | 0         | 6         | 6          |
| 4  | Подготовка к итоговой защите                                                           | 0         | 2         | 2          |
| 5  | Защита                                                                                 | 1         | 0         | 1          |
| 6  | Рефлексия                                                                              | 1         | 0         | 1          |
|    | <b>Подведение результатов</b>                                                          | <b>2</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>   |
| 1  | Итоговое тестирование по знаниям приобретенным за год                                  | 1         | 0         | 1          |
| 2  | Подведение результатов года                                                            | 1         | 0         | 1          |
|    | <b>Итого</b>                                                                           | <b>42</b> | <b>94</b> | <b>136</b> |

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РОБОКВАНТУМ»**

Базовый модуль.

### **(Soft skills)**

#### **«Командообразование».**

В процессе реализации данного раздела, учащиеся получают позитивные навыки работы в команде, повысят лояльность к команде, улучшат коммуникации внутри команды, научатся распределению обязанностей и делегированию полномочий в команде, а также получают навыки эффективной работы в команде. А также научатся работать в команде в удаленном формате.

#### **Тема Командообразование и методы групповой работы.**

*Теория.* Мини-лекция: «Этапы формирования команды». Рассматриваются базовые модели и практические навыки проведения групповой работы.

*Форма подведения итогов:* рефлексия.

#### **«Основы ведения проектной деятельности».**

В ходе реализации данного раздела, учащиеся получают навыки практического применения проектной деятельности.

#### **Тема Жизненный цикл проекта.**

*Теория.* Что такое проект. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Что такое проблема. Понятие о гипотезе. Выбор идеи проекта. Постановка целей и задач. Определение формы взаимодействия при работе над проектом.

*Форма подведения итогов:* рефлексия.

### **(Hard skills)**

#### **Кейс №1. «Базовая модель»**

В данном кейсе в доступной форме изложены основы теории программирования, прототипирования, конструирования роботов на платформе LEGO mindstorms EV3. Показано, как записать инструкции

программы, использовать инструкции выбора и циклов.

В результате учащиеся в команде должны собрать и запрограммировать робота на платформе LEGO.

*Учащиеся должны знать:*

- принципы работы с ПК;
- основы ораторского искусства;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерами.

*Учащиеся должны уметь:*

- осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- точно формулировать требования к выполнению работы;
- работать в команде;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

- лекционная;
- групповая (командная) работа;

- групповые консультации;
- защита проектов.

### **Тема Знакомство с конструктором LEGO mindstorms EV3**

*Практика:* Конструирования конструирования роботов на платформе Lego.

*Форма подведения итогов:* Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

### **Тема Сборка базовой модели**

*Практика:* Создание базовой модели EV3.

*Форма подведения итогов:* Проверка усвоенного материала путем личной беседы.

### **Тема Работа с датчиками LEGO**

*Теория:* Ознакомление с датчиками EV3.

*Практика:* Создание программы, изменение её работы в зависимости от показаний датчиков.

*Форма подведения итогов:* Проверка усвоенного материала путем личной беседы.

### **Тема Программирование на LEGO**

*Теория:* Ознакомление с видами алгоритмов: ветвление, линейный и циклический.

*Практика:* Создание блок-схем по всем видам алгоритмов под наблюдением преподавателя.

*Форма подведения итогов:* Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

### **Тема 5. Подготовка к защите работа**

*Теория:* Создание иллюстрации, подготовка к демонстрации.

*Форма подведения итогов:* Проверка усвоенного материала

демонстрацией полученных навыков

**Тема: Защита.**

*Теория:* Выступление с демонстрацией робота.

*Форма подведения итогов:* Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема Рефлексия**

*Теория:* Обсуждение проделанной работы.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия

**Кейс № 2 «Автоматизация работы предприятий общественного питания».**

Данный кейс предназначен для демонстрации возможности использования материалов и деталей из робототехнических наборов для создания модели или прототипа полноценного действующего проекта. Так же демонстрируются принципы работы пневматических элементов и варианты их использования в современном мире. Также при работе над кейсом прорабатываются различные варианты примеров использования датчика цвета и моторов в роботах повседневного назначения.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать свою модель автоматизированного робота для работы в предприятии общественного питания (далее ПОП).

*Учащиеся должны знать:*

- Правила работы с конструктором Lego Education и с электронными и пневматическими компонентами.

*Учащиеся должны уметь:*

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;

- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- работать в команде;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint или prezі.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации;
- защита проектов.

### **Тема Сборка робота**

*Практика.* Умение конструировать модели по инструкции и указаниям преподавателя.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема Устанавливаем модуль, моторы, датчики.**

*Практика.* Умение конструировать модели, способные приводиться в движение, сканировать окружающую среду.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема Тестируем робота.**

*Практика.* Провести тест модели в различных условиях.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

### **Тема Настраиваем датчики.**

*Практика.* Умение калибровать и настраивать датчики в работе.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема Пишем программу.**

*Практика.* Написание программы на встроенном языке программирования.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема Исправляем ошибки в работе**

*Практика.* Проверка работы программы и работа, поиск ошибок, исправление.

*Форма подведения* Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема Исправляем ошибки в работе.**

*Практика.* Исправление ошибок выявленных на прошлом занятии.

*Форма подведения итогов.* Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема Дополняем программу.**

*Теория.* Разработка новых решений в программе, дополняющих её работу.

*Практика.* Закрепление на готовой конструкции новых датчиков, калибровка их

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

### **Тема Готовим работа к защите.**

*Теория.* Составляем презентацию, проверяем модель.

*Форма подведения итогов:* Предзащита модели.

### **Тема Защита кейса**

*Теория.* Проводим публичную защиту модели.

*Форма подведения итогов:* Публичное выступление.

### **Тема Рефлексия**

*Теория.* Проводим рефлексю по итогу работы над кесом..

*Форма подведения итогов.* Беседа со всей группой.

### **Кейс № 3 «Робот домашний помощник».**

Данный кейс направлен на получение навыков сборки робота, программирования, работы с механизмами и сенсорами, а также развитие творческих способностей.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать собственного робота.

*Учащиеся должны знать:*

- принципы работы с ПК;
- робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;
- основы ораторского искусства;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерами.

*Учащиеся должны уметь:*

- осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- точно формулировать требования к выполнению работы;
- работать в команде;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

### **Тема Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.**

*Теория.* Учимся искать пути решения, аргументировать свою точку зрения.

*Форма подведения итогов:* соответствие цели по SMART.

### **Тема Изучаем переменные.**

*Теория.* Знания об переменных в среде программирования LEGO EV3.

*Практика.* Собрать робота и учиться работать с изменением скорости, добавление задержки в зависимости от показаний датчиков.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности робота.

### **Тема Сборка робота.**

*Теория.* Выявляем какие элементы понадобятся в будущем роботе

*Практика.* Собираем модель для решения выявленной задачи.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели на выполнения поставленной задачи.

### **Тема Устанавливаем модуль, моторы, датчиков.**

*Практика.* Установка на модель основных компонентов.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели.

### **Тема Подключаем датчики.**

*Практика.* Установка на модель основных компонентов.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели.

### **Тема Готовим робота к защите.**

*Теория.* Составляем презентацию, проверяем модель.

*Форма подведения итогов:* Предзащита модели.

*Практика. Загружаем программу на робота. Тестируем.*

### **Тема Защита кейса**

*Теория. Проводим публичную защиту модели.*

*Форма подведения итогов: Публичное выступление.*

### **Тема Рефлексия**

*Теория. Проводим рефлексия по итогу работы над кейсом.*

*Форма подведения итогов. Беседа со всей группой.*

### **Кейс № 3 «Инспектор дорожного покрытия».**

Данный кейс направлен на получение навыков сборки робота, программирования, работы с механизмами и сенсорами, а также развитие творческих способностей.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать собственного робота.

*Учащиеся должны знать:*

принципы работы с ПК;

робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;

основы ораторского искусства;

технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерами.

*Учащиеся должны уметь:*

осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;

осуществлять сборку робототехнических конструкций;

работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);

слушать и слышать собеседника;

аргументированно отстаивать свою точку зрения;

искать, отбирать и систематизировать информацию;  
точно формулировать требования к выполнению работы;  
работать в команде;  
мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;  
объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

лекционная;  
групповая (командная) работа;  
групповые консультации;  
защита проектов.

### **Тема Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.**

*Теория.* Учимся искать пути решения, аргументировать свою точку зрения.

*Форма подведения итогов:* соответствие цели по SMART.

### **Тема Расширенные возможности моторов.**

*Теория.* Изучаем запуск моторов на заявленные величины, запуск моторов вместе в одну сторону и в разные, с разной скоростью.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности моторов на выполнения поставленной задачи.

### **Тема Калибровка датчиков.**

*Теория.* Возможность датчиков подстраиваться под условия окружающей среды

*Практика.* Калибруем датчики под различные их положения в окружающей среде.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности датчиков на выполнения поставленной задачи.

### **Тема Сборка робота.**

*Теория.* Выявляем какие элементы понадобятся в будущем роботе

*Практика.* Собираем модель для решения выявленной задачи.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели на выполнения поставленной задачи.

### **Тема Подключаем к модулю датчики.**

*Практика.* Установка на модель основных компонентов.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели.

### **Тема Пишем программу.**

*Практика.* Пишем программу для выполнения выявленных задач.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели.

### **Тема Тестируем робота.**

*Практика.* Тестируем модель для выполнения задачи.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели.

### **Тема Тестируем программу.**

*Практика.* Тестируем программу для выполнения задачи.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности модели.

### **Тема Готовим робота к защите.**

*Теория.* Составляем презентацию, проверяем модель.

*Форма подведения итогов:* Предзащита модели.

*Практика.* Загружаем программу на робота. Тестируем.

### **Тема Защита кейса**

*Теория.* Проводим публичную защиту модели.

*Форма подведения итогов:* Публичное выступление.

### **Тема Рефлексия**

*Теория.* Проводим рефлекссию по итогу работы над кейсом.

*Форма подведения итогов.* Беседа со всей группой.

Углубленный модуль.

### **Soft skills**

### **Командообразование.**

В процессе реализации данного раздела, учащиеся получают навыки

сплочения группы и построения эффективного командного взаимодействия, формируют благоприятный психологический климат в группе, разовьют умение работать в команде, получат анализа групповой работы, управления процессами коммуникаций в группе.

### **Тема Командообразование и методы групповой работы.**

*Практика.* Тренинговые упражнения на сплочение группы.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

### **«Scrum-метод».**

Учащиеся получают практические навыки ведения проектов с помощью использования Scrum-метода.

### **Тема Scrum-метод управления проектами.**

*Теория.* Основные определения в Scrum-методе. Концепция Scrum-методологии. Роли в Scrum. Ритуалы и артефакты Scrum.

*Практика.* Создание мини-проекта с использованием Scrum-метода.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

### **Hard skills**

### **Кейс №1 «Arduino».**

Благодаря выполнению данного кейса, учащиеся научатся работать с такой платой как Arduino, и программой для текстового программирования Arduino. Познакомятся с основами электричества, построением электрических схем, основными законами электричества, а также основными элементами электрических схем.

В результате учащиеся должны собрать электронное устройство в виде новогодней звезды, запрограммировать её и провести презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

- основные понятия микроэлектроники;
- строение платы Arduino и области её применения;

- типы переменных, используемых при написании программ на Arduino;
- различные операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические);
- разные виды циклов, используемых при написании программ в текстовой среде программирования;
- технику безопасности при работе с электроникой.

*Учащиеся должны уметь:*

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- настраивать и использовать графическую среду разработки;
- программировать контроллеры платформы;
- получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков;
- подключать и управлять работой сервопривода;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации;
- защита проектов.

### **Тема Знакомство с электричеством.**

*Теория.* Рассматриваем основные понятия электричества, как оно работает и что ему необходимо для работы. Разобрать основные законы электричества.

*Практика.* Пробуем включать светодиод с помощью обычной батарейки. Рассматриваем построение электрических схем.

### **Тема Знакомство с ардуино**

*Теория.* Разобрать основные компоненты контроллера, датчиков, моторов.

*Практика.* Разобрать применение элементов на практике.

### **Тема Работа с светодиодами**

*Теория.* Рассматриваем построение электрических схем.

*Практика.* Строим простейшие электрические схемы

### **Тема Работа с датчиками света.**

*Практика.* Строим простейшие электрические схемы, используя датчики.

### **Тема Работа с датчиками касания и температуры.**

*Теория.* Учимся работать с датчиками касания и температуры.

### **Тема Знакомство с переменными.**

*Теория.* Изучаем переменные в ардуино.

### **Тема Функции сравнения, цикл.**

*Практика.* Используем функции в схемах.

**Тема Тест по пройденному материалу**

*Теория.* Тестируем полученные знания путем опроса.

### **Кейс №3 «Устройство обеспечения безопасности».**

Кейс предназначен для ознакомления учащихся с основными элементами всех языков программирования (циклы, условия, переменные, действия). На занятиях дети более подробно освоят среды программирования роботов. А также научиться работать с датчиками касания.

В результате учащиеся должны создать устройство, оснащенное системой запирания и отпирания замка при корректном вводе правильной комбинации пароля за счёт кнопок (датчиков касания) или иных считывающих сенсоров. В конце необходимо провести презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

- принципы работы с ПК;
- принципы блочного и графического программирования;
- основы работы с электронными компонентами.

*Учащиеся должны уметь:*

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;

- работать в команде;
- разрабатывать техническое задание проекта;
- программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

### **Тема Изучаем принципы работы мини-клавиатур.**

*Теория.* Анализируем устройство датчиков касания, кнопок и мини-клавиатур для возможности дальнейшего использования этих модулей при работе над проектом.

### **Тема Работаем с клавиатурами.**

*Практика.* Работаем с датчиками касания. Пишем программу, выполняющую определенные действия в зависимости от нажатого датчика.

### **Тема Переменные.**

*Теория.* Узнаем особенности использования переменных в различных областях робототехники.

### **Тема Логические переменные.**

*Теория.* Учимся использовать переменные в средах программирования разнообразных контроллеров.

*Практика.* Практические навыки работы с переменными.

### **Тема Условные операторы.**

*Теория.* Изучаем особенности использования условий и циклов в

различных областях робототехники.

*Практика.* Достигаем понимания необходимости использования условий и циклов в программировании роботов.

### **Тема Условия и циклы.**

*Теория.* Учимся использовать условия и циклы в средах программирования.

*Практика.* Получаем практические навыки работы с условиями и циклами в средах программирования.

### **Тема Программа для шкатулки.**

*Практика.* Разработать и составить программу для запираания шкатулки, собранной из имеющихся деталей, и открытия её только при вводе правильного пароля.

### **Тема Собираем корпус шкатулки.**

*Практика.* Сборка корпуса шкатулки из конструктора и распечатанных деталей.

### **Тема Устанавливаем электронику..**

*Практика.* Сборка электронной схемы шкатулки и установка ее на корпус.

### **Тема Готовим презентацию к защите.**

*Теория.* Готовимся к защите проекта.

*Форма подведения итогов:* защита проектов.

## **Кейс №3 «Инкубатор».**

Кейс направлен на формирование аналитических и конструкторских способностей, путём работы над проектом. В результате удачного завершения работы над созданием проекта «Инкубатор», учащиеся дополняют и совершенствуют свои знания и навыки в области программирования и конструирования робототехнических систем на базе различных контроллеров.

Помимо этого, учащиеся научатся работать с компонентами «Light Sensor», «Potentiometer», «7-Segment Display» и «Temperature Sensor».

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать инкубатор, включающий вентилятор для охлаждения если показания с датчика температуры высокие. Отображающий текущую температуру на дисплее. Меняющий необходимую температуру в зависимости от поворота потенциометра. Включающий/отключающий освещение (светодиоды) в зависимости от показаний датчика света.

*Учащиеся должны знать:*

основы программирования Lego EV3, Makeblock Electronic Kit;  
правила работы с контроллером arduino;

*Учащиеся должны уметь:*

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- разрабатывать техническое задание проекта;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prez1.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

### **Тема Датчик температуры.**

*Теория.* Учимся работать с компонентом датчик температуры и создавать базовые и составные программы для него.

### **Тема Моторы.**

*Практика.* Программируем мотор в ардуино.

### **Тема Датчик света.**

*Теория.* Учимся работать с датчиком света и создавать базовые и составные программы для них.

*Практика.* Практикуем составление своих программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.

### **Тема Потенциометр.**

*Теория.* Научиться работать с компонентом «Potentiometer» и создавать базовые и составные программы для него.

*Практика.* Практикуем составление своих программы для потенциометра и для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.

### **Тема Конструируем инкубатор.**

*Практика.* Конструируем инкубатор из конструктора и распечатанных деталей.

### **Тема Доработка модели.**

*Практика.* Совершенствуем навыки работы с изученными компонентами, улучшаем модель.

### **Тема Тест модели.**

*Практика.* Тестируем собранную модель, при наличии ошибок исправляем, тестируем повторно.

**Тема Готовим презентацию к защите**

*Теория.* Готовимся к защите проекта.

*Форма подведения итогов:* защита проектов.

#### **Кейс №4 «Собственный проект»**

Кейс направлен на формирование аналитических и конструкторских способностей, путём работы над проектом. В результате удачного завершения работы над созданием уникального проекта, учащиеся дополняют и совершенствуют свои знания и навыки в области программирования и конструирования робототехнических систем на базе различных контроллеров.

**Тема Разбираем актуальные проблемы, которые можно решить с помощью доступного оборудования.**

*Теория.* Учимся выявлять реальные проблемы и задачи в современном мире, которые, мы можем решить.

**Тема Работа над итоговым проектом.**

*Практика.* В командах работаем над робототехническим, уникальным решением выявленной проблемы.

**Тема Тест модели.**

*Практика.* Тестируем собранную модель, при наличии ошибок исправляем, тестируем повторно.

**Тема Подготовка к итоговой защите.**

*Теория.* Готовимся к защите проекта.

*Форма подведения итогов:* защита проектов.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-7 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

|                          |         |                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Первый<br>ограничений    | уровень | - научить искать информацию;<br>- провести анализ информации;<br>- провести небольшое исследование.                                                                                                   |
| Второй<br>ограничений    | уровень | - воплотить в жизнь что-либо известное;<br>- провести углубленное исследование;<br>- выполнить прикладную задачу;<br>- получить мини-артефакт.                                                        |
| Третий<br>ограничений    | уровень | - частичная смарт-компонента;<br>- реальные задачи;<br>- глубокий уровень;<br>- практическая реализация;<br>- широкий диапазон направлений;<br>- «полное» отсутствие ограничений.                     |
| Четвертый<br>ограничений | уровень | - возможность проведения соревнований;<br>- высокая неопределенность и вариативность итога<br>— результата — устройства;<br>- четкие и ясные рамки и границы;<br>- узкая и сложная прикладная задача. |

**Виды контроля:** промежуточный, итоговый.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

По окончании 1-го обучения проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является «Оценочный лист» установленного Центром «Поиск» образца.

По окончании 2-го года обучения (углубленного модуля) проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов третьего уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является документ об образовании установленного Центром «Поиск» образца.

После второго года проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов четвертого уровня ограничений. Документальной формой подтверждения итогов итоговой аттестации является документ об образовании установленного Центром «Поиск» образца.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

| Тема кейса                                                       | Форма занятий   | Приемы и методы организации образовательного процесса                                                                                                              | Дидактический материал. Электронные источники                                                                                                                                                                                                                                                    | Техническое оснащение и расходный материал                                                                                                                                                                                                                                         | Форма подведения итогов |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <i>Базовый модуль</i>                                            |                 |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |
| Кейс №1 «Базовая модель»                                         | Комбинированная | Кейс метод.                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://education.lego.com/ru-ru/product/machines-and-mechanisms-middle-school">https://education.lego.com/ru-ru/product/machines-and-mechanisms-middle-school</a> - Официальная страница с информации о конструкторе Lego Education.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office;</li> </ul> | Защита проектов         |
| Кейс №2 «Автоматизация работы предприятий общественного питания» | Метод проектов. | <a href="https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro">https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro</a> - Дополнительная информация по набору Lego | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конструктор Lego Education.</li> <li>Дополнительный набор Lego Education: Пневматика.</li> </ul>                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система</li> </ul>                                                              |                         |

|                                   |                 |                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                   |                 | Education:<br>Машины и механизмы. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Дополнительный набор Lego Education: Альтернативные источники энергии.</li> <li>Презентационное оборудование.</li> </ul>                        | <p>Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Презентационное оборудование.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |
| Кейс №3 «Робот домашний помощник» | Комбинированная | Кейс метод.                       | <p><a href="https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3">https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3</a> - Официальная страница с информацией о наборе Lego Mindstorms EV3</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office;</li> <li>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); среда разработки</li> </ul> | Защита проектов |

|                                           |                 |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                           |                 |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Arduino IDE (версия не ниже 1.6.10); пакет офисных программ MS Office;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Презентационное оборудование.</li> <li>● Комплекты деталей для кейса «Интеллектуальная кормушка для рыб» версия 1.0;</li> <li>● Плоскогубцы;</li> <li>● Отвертки крестовые;</li> <li>● Инструменты режущие (ножницы, кусачки);</li> <li>● Большие картонные коробки (30 x 20 см) или аквариум с прямыми стенками;</li> <li>● Корм для рыб в виде мелких и крупных гранул;</li> <li>● Емкости с водой, глубиной не менее 15 сантиметров.</li> </ul> |                 |
| Кейс №4<br>«Инспектор дорожного покрытия» | Комбинированная | Кейс метод. Метод проектов. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> - сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования</li> <li>● <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a> - официальный сайт Arduino</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Защита проектов |

|                           |                 |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
|---------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                           |                 |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://arduinomaster.ru/">https://arduinomaster.ru/</a> - сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino</li> <li>• <a href="https://all-arduino.ru/">https://all-arduino.ru/</a> - сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7) пакет офисных программ MS Office;<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Презентационное оборудование.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
| <b>Углубленный модуль</b> |                 |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
| <b>Кейс 1 «Arduino»</b>   | Комбинированная | Кейс метод.<br>Метод проектов. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> - сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования</li> <li>• <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a> - официальный сайт Arduino</li> <li>• <a href="https://arduinomaster.ru/">https://arduinomaster.ru/</a> - сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino</li> <li>• <a href="https://all-arduino.ru/">https://all-arduino.ru/</a> - сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующее программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); среда разработки Arduino IDE (версия не ниже 1.6.10); пакет офисных программ MS Office;</li> <li>• Презентационное оборудование.</li> <li>• Комплекты деталей для кейса «Интеллектуальная кормушка для рыб» версия 1.0;</li> <li>• Плоскогубцы;</li> <li>• Отвертки крестовые;</li> </ul> | Защита проектов |

|                                                                              |                 |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                              |                 |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Инструменты режущие (ножницы, кусачки);</li> <li>● Большие картонные коробки (30 x 20 см) или аквариум с прямыми стенками;</li> <li>● Корм для рыб в виде мелких и крупных гранул;</li> <li>● Емкости с водой, глубиной не менее 15 сантиметров.</li> </ul>                                                                            |                 |
| <b><u>Кейс №2</u></b><br><b><u>«Устройство обеспечения безопасности»</u></b> | Комбинированная | Кейс метод.<br>Метод проектов. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/">https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/</a> - официальная документация по C# и DotNet</li> <li>● <a href="https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/csharp">https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/csharp</a> - введение в desktop-разработку</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office;</li> <li>● Презентационное оборудование;</li> <li>● Android Studio</li> <li>● Android SDK</li> </ul> | Защита проектов |
| <b><u>Кейс №3</u></b><br><b><u>«Инкубатор»</u></b>                           | Комбинированная | Кейс метод.<br>Метод проектов. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru">https://www.microsoft.com/ru-ru</a> - Официальный сайт корпорации microsoft</li> <li>● <a href="https://professorweb.ru/">https://professorweb.ru/</a> - Уроки по C# и платформе .NET Framework</li> </ul>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение:</li> </ul>                                                                                                                                                                              | Защита проектов |

|                                                             |                 |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                             |                 |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://metanit.com/">https://metanit.com/</a> - Данный сайт посвящен различным языкам и технологиям программирования, компьютерам, мобильным платформам и ИТ-технологиям. Здесь будут выкладываться различные руководства и учебные материалы, статьи и примеры.</li> <li>● <a href="https://unity.com/ru">https://unity.com/ru</a> - Официальный сайт с уроками и методичками</li> </ul>                                                                                                                                                                                    | <p>операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Презентационное оборудование;</li> <li>● VisualStudio</li> <li>● Unity Hub</li> <li>● Unity 3D</li> </ul>                                                                                                                                    |                 |
| <b><u>Кейс №4</u></b><br><b><u>«Собственный проект»</u></b> | Комбинированная | Кейс метод. Метод проектов. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> - сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования</li> <li>● <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a> - официальный сайт Arduino</li> <li>● <a href="https://arduinomaster.ru/">https://arduinomaster.ru/</a> - сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino</li> <li>● <a href="https://all-arduino.ru/">https://all-arduino.ru/</a> - сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office;</li> <li>● Презентационное оборудование;</li> <li>● Android Studio</li> <li>● Android SDK</li> </ul> | Защита проектов |

## **КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Преподавание данной программы могут осуществлять педагогические работники, владеющие набором профессиональных навыков в области роботизированных технологий, при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

## **ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ**

Для реализации курса «Робоквантум» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, компьютером с выходом в интернет;
- каждый обучающийся выполняет практические работы за отдельным компьютером с сохранением результатов в облачном хранилище;
- набор компонентов для изучения микроэлектроники на базе микропроцессора Arduino.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы**

#### **1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы**

##### **Основная литература**

##### **Использованных при написании программы:**

1. Войков В. «РОБО Квантум тулкит». - Базовая серия «Методический инструментальный тьютора», 2017.

##### **Рекомендованных обучающимся:**

1. Изучаем Python, 4-е издание – Марк Лутц;
2. Программирование на Python 3. Подробное руководство – Марк Саммерфилд;
3. Занимательная электроника – Ревич Юрий;
4. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi – Торо Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари;
5. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – Виктор Олифер, Наталия Олифер;
6. <https://stepik.org/> – ресурс для самообразования, образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов;
7. <https://scratch.mit.edu/> – официальный сайт среды разработки Scratch с руководствами и примерами проектов;
8. <http://appinventor.mit.edu/explore/> – официальный сайт MIT App Inventor;
9. <http://wiki.amperka.ru/> – сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования;
10. <https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino;

11. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
12. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;
13. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript/Guide> – руководство по изучению Java Script;
14. <http://htmlbook.ru/samhtml> – сайт по азам создания сайтов, включающий самоучитель и справочник по html и CSS;
15. <http://www.webremeslo.ru/index.html> – сайт, на котором содержится электронный учебник по курсу html и учебник по CSS;
16. <https://serveradmin.ru/> – сайт со справочным материалом по сетевому администрированию;
17. <https://www.virtualbox.org/> – официальный сайт VirtualBox - программного продукта виртуализации для операционных систем;
18. <https://ru.wordpress.org/> – официальный сайт CMS WordPress с документацией по системе;
19. <https://www.raspberrypi.org/> – официальный сайт с документацией по одноплатному компьютеру Raspberry Pi;
20. <http://raspberrypi.ru/> – сайт с уроками и справочной документацией по Raspberry Pi;
21. <https://www.python.org/> – официальный сайт языка программирования Python;
22. <https://pythonworld.ru/> – сайт с уроками по Python 3 на русском языке.