

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

РЕКОМЕНДОВАНА:

педагогическим советом

Протокол №6 от «2» августа 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующая филиалом

  
Т.В. Ларина

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности

**«Робоквантум»**

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

Михайловск,

2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	4
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
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
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
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Робо-квантум»	16
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА	20
Базовый модуль. Полный курс программы	20
Углубленный модуль	23
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Робо-квантум»	26
Базовый модуль.	26
Углубленный модуль.	33
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	40
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	42
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	48
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	48
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	49
1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:	49

## 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, умения 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 «робо–квантум» 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;

- работать с локальным сервером;
- работать с библиотекой Pandas;
- работать с Thinkable;
- 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 «Робо-квантум» 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 2024 – 2025 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.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
<b>Раздел 1. Командообразование</b>	1-й год обучения	03.09.2024	03.09.2024	1	1	2	2 урока 1 раз в неделю
<b><u>Кейс №1 «Базовая модель»</u></b>		05.09.2024	08.10.2024	5	10	20	2 урока 2 раза в неделю
<b>Раздел 2. Основы ведения проектной деятельности.</b>		10.10.2024	10.10.2024	1	1	2	2 урока 2 раза в неделю
<b><u>Кейс №2 «Автоматизация работы ПОП»</u></b>		15.10.2024	17.12.2024	8	16	34	2 урока 2 раза в неделю
<b><u>Кейс №3 «Робот домашний помощник»</u></b>		19.12.2024	06.03.2024	9	18	38	2 урока 2 раза в неделю
<b><u>Кейс №4 «Инспектор дорожного покрытия»</u></b>		11.03.2024	27.05.2024	9	18	38	2 урока 2 раза в неделю
<b><u>Подведение результатов</u></b>		29.05.2024	29.05.2024	1	1	2	2 урока 2 раза в неделю
<b>Раздел 1. Командообразование</b>	2-й год обучения	03.09.2024	03.09.2024	1	1	2	2 урока 1 раз в неделю
<b>Раздел 2. Scrum-метод.</b>		05.09.2024	05.09.2024	1	1	2	2 урока 1 раз в

							неделю
<b>Кейс 1 «Arduino»</b>		10.09.2024	03.10.2024	4	8	16	2 урока 2 раза в неделю
<b>Раздел 3. Основы ведения проектной деятельности</b>		08.10.2024	08.10.2024	1	1	2	2 урока 1 раз в неделю
<b><u>Кейс №2 «Устройство обеспечения безопасности»</u></b>		10.10.2024	14.01.2024	11	22	44	2 урока 2 раза в неделю
<b><u>Кейс №3 «Инкубатор»</u></b>		16.01.2024	01.04.2024	10	20	40	2 урока 2 раза в неделю
<b>Кейс №4 «Собственный проект»</b>		03.04.2024	27.05.2024	7	14	28	2 урока 2 раза в неделю
<b>Подведение результатов</b>		29.05.2024	29.05.2024	1	1	2	2 урока 1 раз в неделю



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Робо-квантум»**

5-10 классы

Курс «Робо-квантум» 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 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 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 языках C++, 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.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

### Базовый модуль. Полный курс программы

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>Вводный модуль</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
	<b>Раздел 1. Командообразование</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
1	Тема 1. Командообразование и методы групповой работы	2		2
	<b><u>Кейс №1 «Базовая модель»</u></b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
2	Тема 1.1. Знакомство с конструктором LEGO mindstorms EV3	2	2	4
3	Тема 1.2. Сборка базовой модели		4	4
4	Тема 1.3. Работа с датчиками LEGO	2	2	4
5	Тема 1.4. Программирование на LEGO	2	2	4
6	Тема 1.5. Подготовка к защите работа	2		2
7	Защита	1		1
8	Рефлексия	1		1
	<b>Раздел 2. Основы ведения проектной деятельности.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
9	Тема 1. Жизненный цикл проекта	2		2
	<b><u>Кейс №2 «Автоматизация работы ПОП»</u></b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>34</b>

10	Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.	2		2
11	Тема 2.2. Сборка платформы робота		6	6
12	Тема 2.3. Устанавливаем на готовую платформу модуль, моторы, датчики		2	2
13	Тема 2.4. Тестируем. Исправляем возможные ошибки		4	4
14	Тема 2.5. Настраиваем датчики		4	4
15	Тема 2.6. Пишем программу		4	4
16	Тема 2.7. Исправляем ошибки в работе		4	4
17	Тема 2.8. Дополняем, усложняем программу	2	2	4
18	Тема 2.9. Готовим презентацию робота к защите	2		2
19	Защита кейса	1		1
20	Рефлексия	1		1
<b>Базовый модуль</b>		<b>22</b>	<b>54</b>	<b>76</b>
<b><u>Кейс №3 «Робот домашний помощник»</u></b>		<b>10</b>	<b>26</b>	<b>38</b>
21	Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.	2		2
22	Тема 3.2. Изучаем переменные	2	4	6
23	Тема 3.3. Сборка платформы робота.		8	8

24	Тема 3.4. Устанавливаем на готовую платформу модуль, моторы, датчики		2	2
25	Тема 3.5. Тестируем робота		4	4
26	Тема 3.6. Подключаем к модулю датчики		2	2
27	Тема 3.7. Пишем программу		4	4
28	Тема 3.8. Тестируем программу, исправляем ошибки		4	4
29	Тема 3.9. Готовим презентацию робота к защите	4		4
30	Защита кейса	1		1
31	Рефлексия	1		1
	<b><u>Кейс №4 «Инспектор дорожного покрытия»</u></b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>38</b>
32	Тема 4.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	2		2
33	Тема 4.2. Расширенные возможности моторов	2	2	4
34	Тема 4.3. Калибровка датчиков	2	4	6
35	Тема 4.4. Сборка платформы робота		6	6
36	Тема 4.5. Подключаем к модулю датчики		4	4
37	Тема 4.6. Пишем программу		4	4

38	Тема 4.7. Тестируем готовую конструкцию. Исправляем ошибки		4	4
39	Тема 4.8. Тестируем, сравниваем свои работы		4	4
40	Тема 4.9. Готовим презентацию работа к защите	2		2
41	Защита кейса	1		1
42	Рефлексия	1		1
	<b>Подведение результатов</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
43	Итоговое тестирование по знаниям приобретённым за год	1		1
44	Подведение результатов года	1		1
	<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>94</b>	<b>136</b>

### Углубленный модуль 11+

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	<b>Раздел 1. Командообразование</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
1	Тема 1. Командообразование и методы групповой работы	2		2
	<b>Раздел 2. Scrum-метод.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
2	Тема 1. Scrum-метод управления проектами	1	1	2



	<b>Кейс 1 «Arduino»</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>16</b>
3	Тема 1.1. Знакомство с электричеством. Основные законы электричества.	4		4
4	Тема 1.2. Сборка схем. Знакомство с платой ардуино.	1		1
5	Тема 1.3. Работа со схемами «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью»		1	1
6	Тема 1.4. Знакомство с элементами: фоторезистор, пьезодинамик, светодиодная шкала, тактовая кнопка	2		2
7	Тема 1.5. Работа со схемами «Терменвокс», «Ночной светильник», «Бегущий огонек», «Мерзкое пианино», «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбои»		2	2
8	Тема 1.6. Знакомство с элементами: сегментный индикатор, термистор, полевой транзистор, биполярный транзистор, сервопривод, триггер Шмита, конденсатор, мотор, сдвиговый регистр	2		2

9	Тема 1.7. «Пульсар», «Миксер», «Секундомер», «Счетчик нажатий», «Комнатный термометр», «Метеостанция», «Пантограф», «Тестер батареек», «Перетягивание каната»		2	2
10	Тест по пройденному материалу	2		2
	<b>Раздел 3. Основы ведения проектной деятельности</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
11	Тема 1. Жизненный цикл проекта	2		2
	<b><u>Кейс №2 «Устройство обеспечения безопасности»</u></b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>44</b>
12	Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	2		2
13	Тема 2.2. Изучаем принципы работы датчиков касания, кнопок и мини-клавиатур	2		2
14	Тема 2.3. Работаем с датчиками касания, кнопками и клавиатурами.		2	2
15	Тема 2.4. Изучаем основные понятия переменных	2		2
16	Тема 2.5. Работаем с добавлением и использованием переменных в средах программирования различных контроллеров		2	2
17	Тема 2.6. Изучаем основные понятия условных операторов и циклов.	4		4

18	Тема 2.7. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в средах программирования различных контроллеров		4	4
19	Тема 2.8. С использованием всех полученных навыков в программировании роботов, каждая команда программу для заперения и отперения шкатулки по коду с клавиатуры		6	6
20	Тема 2.9. Собираем корпус шкатулки		8	8
21	Тема 2.10. Устанавливаем на корпус электронику. Проверяем работу написанной ранее программы		8	8
22	Тема 2.11. Готовим презентацию к защите	2		2
23	Защита кейса	1		1
24	Рефлексия	1		1
	<b><u>Кейс №3 «Инкубатор»</u></b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>40</b>
25	Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	2		2
26	Тема 3.2. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе		4	4

27	Тема 3.3. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров		2	2
28	Тема 3.4. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света		4	4
29	Тема 3.5. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов. Добавляем потенциометр, сегментный дисплей		4	4
30	Тема 3.6. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты. При необходимости для проекта, изучаем другие датчики		10	10
31	Тема 3.7. Програмируем и дорабатываем собранный инкубатор		6	6
32	Тема 3.8. Проверяем работоспособность инкубатора.		4	4

33	Тема 3.9. Готовим презентацию к защите	2		2
34	Защита	1		1
35	Рефлексия	1		1
	<b>Кейс №4 «Собственный проект»</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>28</b>
36	Тема 4.1. Разбираем актуальные проблемы, которые можно решить с помощью доступного оборудования.	2	2	4
37	Тема 4.2. Приступаем к работе над итоговым проектом		14	14
38	Тема 4.3. Проводим тестирование, исправляем ошибки		6	6
39	Тема 4.4. Подготовка к итоговой защите		2	2
40	Защита	1		1
41	Рефлексия	1		1
	<b>Подведение результатов</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
42	Итоговое тестирование по знаниям приобретённым за год	1		1
43	Подведение результатов года	1		1
	<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>94</b>	<b>136</b>

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РОБОКВАНТУМ»

### **Базовый модуль.**

#### **(Soft skills)**

#### **Раздел № 1. «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 1.1.** Командообразование и методы групповой работы.

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

##### **Тема 1.2.** Как успешно работать в команде удаленно?

*Теория.* Способы и инструменты для удаленной работы.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

#### **Раздел № 2. «Основы ведения проектной деятельности».**

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

##### **Тема 2.1.** Основы ведения проектной деятельности.

*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.

##### **Тема 2.2.** Критерии для формирования цели.

*Практика.* Разобрать существующие критерии для точного формирования цели. Выбрать несколько мировых проблем и сформулировать

цель в заданных критериях.

**Тема 2.3.** Инструменты работы над проектом.

*Практика.* Что содержит проект. Этапы работы над проектом. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом.

Составление плана работы над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

**Раздел № 3.** «Тайм-менеджмент».

В процессе реализации раздела, учащиеся сформируют навыки планирования, распределения и расходования времени, освоят техники постановки целей, получат умения распределять приоритеты, пользоваться инструментами планирования и грамотным их применением.

**Тема 3.1.** Тайм-менеджмент. Технология управления временем.

*Теория.* Мини-лекция «Тайм-менеджмент». Теория управления временем Франклина.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

**Раздел №4.** «Стрессоустойчивость».

Данный раздел сформирует психологическую готовность учащихся к участию в ответственных мероприятиях.

**Тема 4.1.** Методы психорегуляции.

*Теория.* Метод отвлечения. Метод самоприказа. Метод регуляции дыхания. Метод сосредоточения внимания. Метод мышечного расслабления. Создание комфортного психоэмоционального состояния.

*Практика.* Тренинговое занятие. Практическое применение рассмотренных методов психорегуляции.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

**Раздел №5.** «Креативность».

В процессе реализации данного раздела, учащиеся сформируют навыки и умения управления креативным процессом; раздел способствует развитию гибкости и оригинальности мышления, развитию воображения, нестандартного и творческого мышления.

**Тема 5.1.** Развитие компонентов творческой личности,

инженерно-технического мышления.

*Практика.* Практические упражнения по развитию креативности, творческого мышления, инженерно-технического мышления.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

### **(Hard skills)**

#### **Кейс №1. «Базовая модель робота»**

В данном кейсе в доступной форме изложены основы теории программирования, прототипирования, конструирования роботов на платформе LEGO minstorms 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 1.1.** Знакомство с конструктором LEGO mindstorms EV3

*Практика:* Конструирования конструирования роботов на платформе Lego.

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

### **Тема 1.2** Сборка базовой модели

*Практика:* Создание базовой модели EV3.

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

### **Темы 1.3** 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.

## **Темы 1.4** 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 1.5.** 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 работа.

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

### **Тема Рефлексия**

*Теория:* Обсуждение проделанной работы.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия

### **Кейс № 2 «Автоматизация работы ПОП».**

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. Так же 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 prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

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

**Тема 2.1.** Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.

*Теория.* Научиться основам моделирования и конструирования

робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора Lego Education.

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

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.2.** Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.

*Теория.* Понимание основ работы механизмов, использующихся в повседневной жизни.

*Практика.* Умение конструировать модели, способные приводиться в движение механическим усилием.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.3.** Осваиваем интерфейс программы.

*Теория.* Знание основ о всех блоках программы LEGO mindstorms EV3.

*Практика.* Вывести на экран блока картинку и звук.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

**Тема 2.4.** Работа с блоком, моторами, датчиками.

*Теория.* Навыки работы с электронными компонентами конструктора Lego Education. Работа с различными датчиками.

*Практика.* Сконструировать модель автомобиля двумя моторами и инфракрасным датчиком. Заставить машину реагировать на окружающие предметы.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.5.** Изучаем возможности среды программирования.

*Теория.* Изучение блоков программирования в среде LEGO.

*Практика.* Навыки создания презентации и резюмирования итогов.

*Форма подведения итогов:* защита проектов.

**Тема 2.6.** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. *Теория.* Учимся искать пути решения, аргументировать свою точку зрения.

*Практика.* Разобрать проблему на части и составить план проекта.

*Форма подведения итогов:* соответствие цели по SMART.

Создаем план решения задачи.

**Тема 2.7.** Собираем платформу для установки моторов.

*Практика.* Собираем платформу, на которую в последствии установим моторы.

*Форма подведения итогов.* Проверка – установка моторов.

**Тема 2.8.** На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики.

*Практика.* Закрепление на готовой конструкции различных датчиков.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

**Тема 2.9.** Изготовление платформы, находим уязвимости.

*Практика.* Тестируем платформу с закрепленными на ней датчиками и моторами.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

**Тема 2.10.** Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета.

*Практика.* Тестируем платформу с закрепленными на ней датчиком, тестируем распознавание цветов.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

**Тема 2.11.** Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».

*Практика.* Тестируем платформу с закрепленными на ней датчиком, тестируем распознавание отраженного цвета.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

**Тема 2.12.** Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».

*Практика.* Тестируем платформу с закрепленными на ней датчиком, тестируем распознавание отраженного цвета.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности.

**Тема 2.13.** Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота – заварщика чая.

*Теория.* Исходя из усвоенного ранее, составляем алгоритм работы робота – заварщика.

*Практика.* Реализуем составленный алгоритм в полноценную программу для робота

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности получившейся программы.

**Тема 2.14.** Изготовление платформы, находим уязвимости.

*Теория.* Учимся находить проблемы в механической части и тестировать проект в процессе сборки.

*Практика.* Собираем платформу для проекта. По ходу сборки выявляем наличие возможных неисправностей и исправляем их.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 2.15.** Работаем над сборкой робота – заварщика чая.

*Теория.* Учимся находить проблемы в механической части и тестировать проект в процессе сборки.

*Практика.* Собираем платформу для проекта. По ходу сборки выявляем наличие возможных неисправностей и исправляем их.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 2.16.** Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат.

*Практика.* Тестируем готовую программу на готовом роботе.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 2.17.** Начинаем разрабатывать программу для работа с помощью Small Basic.

*Практика.* Разрабатываем программу для итоговой конструкции с учетом исправлений предыдущей.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности получившейся программы.

**Тема 2.18.** Загружаем программу для работа и проверяем.

*Практика.* Учимся работать с роботом без компьютера.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности получившейся программы.

**Тема 2.19.** Исправляем ошибки и выбираем программу для защиты: Small Basic или LEGO minstorms.

*Практика.* Исправляем выявленные ошибки в ходе тестирования.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности работа.

**Тема 2.20.** Готовим презентацию для выступления перед группой.

*Теория.* С помощью различных инструментов готовим презентацию для первой промежуточной защиты.

*Форма подведения итогов:* Проверка презентации с преподавателем.

*Теория.* Даём теорию о правильном преподнесении информации о проекте через презентацию и выступление. Тренируем навыки обобщения и структурирования информации.

*Практика.* Подготовить презентацию по полученным результатам.

*Форма подведения итогов:* Индивидуальная беседа.

**Тема 2.21.** Презентация с выступлением перед одноклассниками.

*Теория.* Разбираем выступления команд на предмет ошибок.

*Практика.* Представление результатов выполнения кейса в наиболее презентабельной форме для репетиции перед предстоящей защитой проектов.

*Форма подведения итогов:* Публичное выступление.

**Тема 2.22.** Рефлексия

*Теория.* Обсуждение плюсов и минусов работы, выступления.

*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 3.1.** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

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

*Практика.* Разобрать проблему на части и составить план проекта.

*Форма подведения итогов:* соответствие цели по SMART.

**Тема 3.2.** Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.

*Теория.* Знания об электронных и механических компонентах, применяемых в робототехнике LEGO Mindstorms EV3.

*Практика.* Собрать робота на свободную тему и учиться работать с изменением скорости, добавлением задержки.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности робота.

**Тема 3.3.** Работа с датчиками.

*Практика.* Работа сразу с несколькими датчиками.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности датчиков.

**Тема 3.4.** Создаем программу для будущего проекта

*Теория.* Знания о возможных проблемах на дорогах.

*Практика.* Создание программы, которая сможет инспектировать покрытие.

*Форма подведения итогов:* Проверка программы.

**Тема 3.5.** Собираем конструкцию робота.

*Практика.* Собираем модель инспектора.

*Форма подведения итогов:* Проверка устойчивости робота.

**Тема 3.6.** Апробируем программу на оборудовании.

*Практика.* Загружаем программу на робота. Тестируем.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности механизмов.

**Тема 3.7.** Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.

*Практика.* Исправление выявленных ошибок. Повторные испытания.

*Форма подведения итогов:* Проверка работоспособности робота.

**Тема 3.8.** Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.

*Теория.* Обширная беседа на предмет выявленных ошибок.

*Форма подведения итогов:* Беседа в группе.

**Тема 3.9.** Готовим презентацию для выступления перед группой.

*Теория.* С помощью различных инструментов готовим презентацию для первой промежуточной защиты.

*Форма подведения итогов:* Проверка презентации с преподавателем.

*Теория.* Даём теорию о правильном преподнесении информации о проекте через презентацию и выступление. Тренируем навыки обобщения и структурирования информации.

*Практика.* Подготовить презентацию по полученным результатам.

*Форма подведения итогов:* Индивидуальная беседа.

**Тема 3.10.** Презентация с выступлением перед одноклассниками.

*Теория.* Разбираем выступления команд на предмет ошибок.

*Практика.* Представление результатов выполнения кейса в наиболее презентабельной форме для репетиции перед предстоящей защитой проектов.

*Форма подведения итогов:* Публичное выступление.

### **Тема 3.11. Рефлексия**

**Углубленный модуль.**

**Soft skills**

**Раздел №1.** «Сплочение коллектива».

В процессе реализации данного раздела, учащиеся получают навыки сплочения группы и построения эффективного командного взаимодействия, сформируют благоприятный психологический климат в группе, разовьют умение работать в команде, получают навыки анализа групповой работы, управления процессами коммуникаций в группе.

**Тема 1.1.** Тренинговое занятие по сплочению группы.

*Практика.* Тренинговые упражнения на сплочение группы.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

**Раздел №2.** «Scrum-метод».

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

**Тема 2.1.** 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.

**Раздел №3.** «Тайм-менеджмент».

В ходе реализации данного раздела, учащиеся сформируют навыки управления временем и достижению максимально положительного результата.

**Тема 3.1.** Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем.

*Практика.* Деловые игры, практические задания, выполнение

индивидуальных и групповых упражнений по управлению временем.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

#### **Раздел №4. «Стрессоустойчивость».**

Данный раздел сформирует психологическую готовность учащихся к участию в ответственных мероприятиях.

**Тема 4.1.** Экспресс-методы по преодолению психологической напряженности. Формирование позитивной установки.

*Практика.* Тренинговые упражнения на преодоление психологической напряженности.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

#### **Раздел №5. «Креативность».**

В ходе реализации данного раздела, учащиеся научатся основным приемам активизации мыслительной деятельности и получают рекомендации для самостоятельного развития творческих компонентов личности.

**Тема 5.1.** Приёмы активизации мыслительной деятельности.

*Практика.* Применение метода фокальных объектов. Упражнения для активизации мыслительной деятельности и креативного мышления.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

#### **Раздел №6. «Эмоциональный интеллект».**

Данный раздел способствует созданию условий для личностного роста учащихся, развитию и совершенствованию способности понимать собственный эмоциональный мир, способности к сочувствию и сопереживанию окружающим.

**Тема 6.1.** Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.

*Теория.* Интерактивная лекция «Эмоциональный интеллект». Модель способностей. Смешанная модель.

*Практика.* Тренинг по развитию эмпатических способностей.

*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 1.1. Знакомство с электричеством.**

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

*Практика.* Пробуем включать светодиод с помощью обычной батарейки.

### **Тема 1.2. Основные законы электричества**

*Теория.* Разобрать основные законы электричества.

*Практика.* Разобрать применение законов на практике.

### **Тема 1.3. Электрические схемы**

*Теория.* Рассматриваем построение электрических схем.

*Практика.* Строим простейшие электрические схемы

### **Тема 1.4. Сборка электрических схем.**

*Теория.* Повторяем основные понятия, по которым собираются схемы.

*Практика.* Строим простейшие электрические схемы

### **Тема 1.5.** Основные электрические элементы.

*Теория.* Изучаем резисторы, светодиоды и другие электрические компоненты.

*Практика.* Изучаем маркировку, учимся различать.

### **Тема 1.6.** Установка программы Arduino на компьютер.

*Теория.* Изучаем программу, откуда ее скачать и какие параметры компьютера необходимы для установки программы.

*Практика.* Устанавливаем программу.

### **Тема 1.7.** Знакомство с платой Arduino.

*Практика.* Разбираем устройство платы Arduino.

## **Кейс №2 «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, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*

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

**Тема 2.1.** Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе.

*Теория.* Учимся работать с компонентом «Temperature Sensor» и создавать базовые и составные программы для него.

**Тема 2.2.** Разбираем примеры работы сегментного дисплея и составляем свои программы для отображения на дисплее необходимой нам информации.

*Теория.* Учимся работать с компонентом «7-Segment Display» и создавать базовые и составные программы для него.

*Практика.* Программируем «7-Segment Display» на отображение



данных с «Temperature Sensor».

**Тема 2.3.** Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.

*Теория.* Учимся работать с лопастями и моторами и создавать базовые и составные программы для них.

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

**Тема 2.4.** Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.

*Теория.* Научиться работать с компонентом «Potentiometr» 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 2.5.** Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.

*Теория.* Учимся работать с компонентом «Light Sensor» и создавать базовые и составные программы для него.

*Практика.* Практикуем составление своих программы для датчика света и для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.

**Тема 2.6.** Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов.

*Практика.* Совершенствуем навыки работы с изученными компонентами.

**Тема 2.7.** Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты. При необходимости для проекта, изучаем другие датчики.

*Практика.* Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты.

**Тема 2.8.** Програмируем и дорабатываем собранный инкубатор.

*Теория.* Учимся составлять программы для собранной конструкции из множества различных компонентов.

*Практика.* Програмируем и дорабатываем инкубатор по характеристикам заказчика.

**Тема 2.9.** Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой.

*Теория.* Подводим итоги.

*Практика.* Готовим презентацию по полученным результатам.

**Тема 2.10.** Презентация с выступлением перед одноклассниками.

*Теория.* Формируем навыки публичного выступления. Умение усваивать информацию из выступления соотечественников.

*Практика.* Представляем результат своей работы и полученных навыков. Анализируем полученный результат других выступающих.

*Форма подведения итогов:* защита проектов.

### **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, оснащённое

системой записания и отписания 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 3.1.** Изучаем принципы работы датчиков касания, кнопок и мини-клавиатур.

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

**Тема 3.2.** Работаем с датчиками касания, кнопками и клавиатурами. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатой кнопки.

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

**Тема 3.3.** Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

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

**Тема 3.4.** Работаем с добавлением и использованием переменных в средах программирования различных контроллеров.

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

*Практика.* Практические навыки работы с переменными.

**Тема 3.5.** Изучаем основные понятия условных операторов и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

*Теория.* Изучаем особенности использования условий и циклов в различных областях робототехники.

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

**Тема 3.6.** Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в средах программирования различных контроллеров.

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

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

**Тема 3.7.** С использованием всех полученных навыков в программировании роботов, каждый пишет индивидуальную программу для запираания и отпираания шкатулки по коду с клавиатуры.

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

**Тема 3.8.** Подготовка к презентации своего устройства.

*Практика.* Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

*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 ограничений	уровень	- научить искать информацию; - провести анализ информации; - провести небольшое исследование.
Второй ограничений	уровень	- воплотить в жизнь что-либо известное; - провести углубленное исследование; - выполнить прикладную задачу; - получить мини-артефакт.
Третий ограничений	уровень	- частичная смарт-компонента; - реальные задачи; - глубокий уровень; - практическая реализация; - широкий диапазон направлений; - «полное» отсутствие ограничений.
Четвертый ограничений	уровень	- возможность проведения соревнований; - высокая неопределенность и вариативность итога — результата — устройства; - четкие и ясные рамки и границы; - 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 ПОП»	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 Education: Машины и механизмы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Конструктор Lego Education.</li> <li>● Дополнительный набор Lego Education: Пневматика.</li> <li>● Дополнительный набор Lego Education: Альтернативные источники энергии.</li> <li>● Презентационное оборудование.</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> </ul>	



<p>Кейс №3 «Робот домашний помощник»</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Кейс метод.</p>	<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 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> <li>● Инструменты режущие (ножницы, кусачки);</li> </ul>	<p>Защита проектов</p>
--	------------------------	--------------------	--	--	------------------------

				<ul style="list-style-type: none"> <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 «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> <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> </ul>	Защита проектов
<b>Углубленный модуль</b>					
<b>Кейс 1 «Arduino»</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> </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://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>	<p>операционная система Windows (версия не ниже 7); среда разработки 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>	
<p><b><u>Кейс №2</u></b> <b><u>«Устройство обеспечения безопасности»</u></b></p>	Комбинированная	Кейс метод. 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:</li> </ul>	Защита проектов

				<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>● Android Studio</li> <li>● Android SDK</li> </ul>	
<p><b><u>Кейс №3</u></b> <b><u>«Инкубатор»</u></b></p>	Комбинированная	Кейс метод. 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> <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>	<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>● VisualStudio</li> <li>● Unity Hub</li> <li>● Unity 3D</li> </ul>	Защита проектов
<p><b><u>Кейс №4</u></b> <b><u>«Собственный проект»</u></b></p>	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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети</li> </ul>	Защита проектов

			<p>освоить Arduino, основы схемотехники и программирования</p> <ul style="list-style-type: none"><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>	<p>Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Презентационное оборудование;</li><li>● Android Studio</li><li>● Android SDK</li></ul>	
--	--	--	---	--	--

## **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 «Робо-квантум» 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 инструментарий тьютора», 2017.

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

1. Изучаем Python, 4-е издание – Марк Лутц;
2. Программирование на Python 3. Подробное руководство – Марк Саммерфилд;
3. PHP 7 – Дмитрий Котеров, Игорь Симдянов;
4. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 – Робин Никсон;
5. PHP. Быстрый старт – Каллум Хопкинс;
6. Занимательная электроника – Ревич Юрий;
7. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi – Торо Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари;
8. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – Виктор Олифер, Наталия Олифер;
9. <https://stepik.org/> – ресурс для самообразования, образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов;
10. <https://scratch.mit.edu/> – официальный сайт среды разработки Scratch с руководствами и примерами проектов;

11. <http://appinventor.mit.edu/explore/> – официальный сайт MIT App Inventor;
12. <http://wiki.amperka.ru/> – сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования;
13. <https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino;
14. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
15. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;
16. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript/Guide> – руководство по изучению Java Script;
17. <http://htmlbook.ru/samhtml> – сайт по азам создания сайтов, включающий самоучитель и справочник по html и CSS;
18. <http://www.webremeslo.ru/index.html> – сайт, на котором содержится электронный учебник по курсу html и учебник по CSS;
19. <https://serveradmin.ru/> – сайт со справочным материалом по сетевому администрированию;
20. <https://www.virtualbox.org/> – официальный сайт VirtualBox - программного продукта виртуализации для операционных систем;
21. <https://ru.wordpress.org/> – официальный сайт CMS WordPress с документацией по системе;
22. <http://php.net/> – сайт с документацией по языку программирования PHP;
23. <https://www.mysql.com/> – официальный сайт с документацией по базам данных MySQL;
24. <http://www.lua.org/> – официальный сайт языка программирования Lua;
25. <https://coronalabs.com/> – официальный сайт фреймворка Corona SDK;



- <https://www.raspberrypi.org/> – официальный сайт с документацией по одноплатному компьютеру Raspberry Pi;
26. <http://raspberrypi.ru/> – сайт с уроками и справочной документацией по Raspberry Pi;
27. <https://www.python.org/> – официальный сайт языка программирования Python;
28. <https://pythonworld.ru/> – сайт с уроками по Python 3 на русском языке.
29. <https://www.centos.org/> – официальный сайт операционной системы CentOS, на котором можно скачать дистрибутив операционной системы;
30. <https://openvpn.net/> – официальный сайт OpenVPN.