

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа №3 «Образовательный центр» города Нефтегорска  
муниципального района Нефтегорский Самарской области  
446600: Самарская область, г. Нефтегорск, ул. Нефтяников, д. 35  
Тел. (8 (846 70) 2-22-38; E-mail: [sch3\\_nft@samara.edu.ru](mailto:sch3_nft@samara.edu.ru)

---

РАССМОТРЕНО  
На заседании  
педагогического Совета  
Протокол  
№ 1 от 31.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
с зам. Директора по ВР  
/М.В. Мальцева  
31.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора  
/Д.Д. Токарев  
31.08.2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**технической направленности**

**«РОБО-КВАНТУМ»**

Возраст обучающихся: 10-14лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Суркин Алексей Геннадьевич

г. Нефтегорск, 2023-2024 уч. год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных достижений робототехники является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование робототехники немислимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост развития робототехники 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 робототехники в соответствии с профессиональными требованиями 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 робототехники 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.

В программу входит блок развития общекультурных компетенций, который способствует развитию социальной адаптации личности, решению профессиональных задач, задач социального участия и личного роста. Развитие общекультурных компетенций повышает значимость отдельных культурных направлений, исторически закрепленных как ценность для человечества и развивает в обучающихся уважение к прошлому, к истории и культуре своего народа, расширяет эрудицию и кругозор.

**Структура дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы разрабатывается с учетом нормативных требований, отраженных в документах федерального и регионального уровней и методических рекомендациях:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- "Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года" (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей";
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 N 262-од "Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам";
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196);
- Приказ Министерства просвещения РФ «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 30 сентября 2020 г. N 533;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ);
- «Методические рекомендации по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО, 2020;

### **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 — информационные, интегрирующие в себе науку и технологию и робототехнические, содержащие инженерию и конструирование.

2. **Общеразвивающий.** Обучение по данной программе создает благоприятные условия для духовно-нравственного воспитания личности ребенка, формирования культурно-исторических ценностей и художественно-эстетического развития обучающегося.

3. **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.

#### **Актуальность программы**

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области робототехнических технологий. Учитывается и междисциплинарность направлений робототехники, применяемых во множестве областей науки и техники. Предусмотрено приобретение навыков создания автоматизированных устройств для различных областей: Агро и промышленные технологии, электронное творчество, а также для повседневных и бытовых нужд.

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

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, что 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 робототехники, компетенции, которые необходимы всем для успешности в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Робоквантум» с использованием таких методов, как: командная проектная работа; кейс-метод; поиск проблем и их практическое решение; анализ и обобщение опыта; подготовка

исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита; соревновательные элементы. Это неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

### **Цели программы:**

- привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении;
- развить интерес обучающихся к технологиям робототехники; помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области программирования, электроники или конструирования в виде проектов различного уровня сложности.

### **Задачи:**

#### ***Образовательные:***

- дать представление о значении робототехники в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- познакомить с основными понятиями робототехники непосредственно в процессе создания технического продукта;
- выработать навыки применения технических средств 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 современных микроконтроллерах, и работе в интегрированных средах разработки;
- обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- сформировать навыки проектирования робототехнических конструкций, создания программ и их отладки на технических проектах;
- научить проектировать, осуществлять макетное моделирование разного уровня сложности;
- формировать и развивать навыки публичного выступления.

### ***Воспитательные:***

- замотивировать учащихся к изобретательству, созданию собственных программных продуктов 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 потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

### ***Развивающие:***

- совершенствовать творческие способности учащихся;
- 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;
- 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;
- формировать навыки рефлексивной деятельности.

Развить общекультурные компетенции у обучающихся через активное использование ресурсов организаций культуры, искусства и истории.

## **Отличительные особенности программы**

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность, различные методы гибких техник ведения проекта, а именно Scrum, Agile-манифеста, Kanban.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Программа мероприятий каждой общефедеральной или региональной недели включает в себя кейс, состоящий из трех блоков:

Задание (мотивационная часть): получение заданий, самостоятельная работа обучающихся в сформированных командах, поиск необходимой информации, ее анализ и применением при выработке решений, подготовка вопросов для экспертов из числа Партнеров.

Задание (познавательная часть): практические занятия по решению полученных заданий при сопровождении экспертов Партнеров, а также деятелей культуры, искусства, истории и просвещения, основанные на проектном и командном методах работы с использованием существующего онлайн-контента(виртуальных музеев, концертных залов, театров и библиотек) и интерактивных форм познания истории и культуры;

Участие (прикладная часть): общение с деятелями культуры, искусства, истории и просвещения, получение ответов на вопросы, сформулированные по итогам самостоятельной работы над заданиями, проведение виртуальных экскурсий, просмотры кинофильмов, спектаклей и концертов в онлайн-режиме, посещение региональных (местных) учреждений культуры и искусства совместно с родителями.

Занятия программы развития общекультурных компетенций разделяются на 3 типа: теоретические, практические, комбинированные.

### **Категория обучающихся**

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к прикладному программированию, конструированию, мехатронике, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению.

**Возраст обучающихся:** 10 — 14 лет.

**Наполняемость группы:** 10-15 человек.

**Состав группы:** разновозрастной.

**Условия приема детей:** зачисляются все желающие.

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Структура программы:** модульная.

**Форма реализации программы** — очная с использованием электронного обучения. Под электронным обучением понимается реализация образовательных программ с использованием информационно - образовательных ресурсов, информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства.

### **Формы организации деятельности обучающихся**

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 12 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог



может направлять процесс в нужную сторону;

- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек);
- Практическая работа.

### **Методы обучения**

Будут реализованы активные методы обучения такие, как: метод проектов, кейс метод. По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические.

**Типы занятий:** теоретические, практические, комбинированные.

**Режим занятий:** определяются учебным планом.

### **Ожидаемые результаты**

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 технических модулей;
- назначение и основные возможности электронных вычислительных машин;
- виды компьютерного моделирования;
- 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 контроллеров Arduino, Lego EV3, Raspberry Pi, TRIK, MakeBlock, Robotis STEM;

- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в языках программирования C++, Python 3, Processing;
- основы мехатроники;
- знание техники ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента;
- особенности развития страны и региона;
- информацию о культурном развитии и видах искусства;
- базовые культурные ценности.

*уметь:*

- создавать информационные объекты, в том числе:
- 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 эскизы, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций систем автоматизированного проектирования;
- 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;
- 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:
- создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей;

- проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
- создания робототехнических объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
- организации индивидуального рабочего пространства, создания личных коллекций инструментов;
- передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;
- эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- разрабатывать программные и технические проекты на основе использования разных технологий программирования и конструирования;
- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
- писать код программы на языках C++, Python 3, Processing;
- работать с ручными и электронными инструментами;
- формировать 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;
- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- отличить традиционные ценности от новых течений в культурном пространстве.

***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.
- монтажа и пайки электронных компонентов;
- создания макетов и моделей проектов;
- работы с современным технологическим оборудованием;
- анализа на предмет культурной ценности для общества.

### Способы определения результативности

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 (3-5 человек) обучающихся.

**Виды контроля:** промежуточный, итоговый.

**Формы подведения итогов реализации программы:** по окончании обучения проводится аттестация в форме публичной защиты проектов.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Командо образование</b>				
1	Тема 1. Командо-образование и методы групповой работы.	1		1
2	Тема 2. Тренинговое занятие по командо-образованию.		2	2
<b>Кейс I. Автоматизированная парковка с подъемным механизмом</b>				
3	Тема 1.1. «Lego Education»	1	2	3
4	Тема 1.2. «Передвижная подъёмная платформа»	1	2	3

5	Тема 1.3. «Машина с электродвигателем»	1	2	3
6	Тема 1.4. «Подъёмный пневма-кран»	2	4	6
7	Тема 1.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.		1	1
8	Защита проектов.		1	1
9	Рефлексия	1		1
<b>Итого</b>		<b>7</b>	<b>14</b>	<b>21</b>
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Основы ведения проектной деятельности</b>				
10	Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.	1		1
<b>Кейс 2. Инспектирование дорожного покрытия</b>				
1	Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.	1	2	3
12	Тема 2.2. Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.	1	2	3
13	Тема 2.3. Работаем с блоком без подключения к компьютеру.	1	2	3
14	Тема 2.4. Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.	1	2	3
15	Тема 2.5. Осваиваем интерфейс программы	1	2	3
16	Тема 2.6. Изучаем возможности среды программирования.	1	2	3
17	Тема 2.7. Создаем программу для будущего проекта	1	2	3
18	Тема 2.8. Апробируем программу на оборудовании.	1	2	3
19	Тема 2.9. Собираем конструкцию робота.	1	2	3
20	Тема 2.10. Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.	1	2	3
21	Тема 2.11. Создаем краткую презентацию о собственном проекте.	1	2	3
22	Тема 2.12. Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.	1	2	3
23	Защита проекта	1	2	3
24	Рефлексия	2		2
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>26</b>	<b>42</b>
<b>Модуль 3.</b>				

<b>Тайм-менеджмент</b>				
25	Тема 1. Тайм-менеджмент. Технология управления временем.	1		1
<b>Креативность</b>				
26	Тема 1. Развитие компонентов творческой личности, инженерно- технического мышления.		1	1
<b>Кейс 3. Автоматический заварщик</b>				
27	Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Создаем план решения задачи.	2	4	6
28	Тема 3.2. Собираем платформу для установки моторов.	2	4	6
29	Тема 3.3. На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики.	2	4	6
30	Тема 3.4. Изготовление платформы, находим уязвимости.	2	4	6
31	Тема 3.5. Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета.	2	4	6
32	Тема 3.6. Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».	1	2	3
33	Тема 3.7. Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях.	1	2	3
34	Тема 3.8. Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота – заварщика чая.	1	2	3
35	Тема 3.9. Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе.		1	1

36	Тема 3.10. Работаем над сборкой робота – заварщика чая.		1	1
37	Тема 3.11. Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат.		1	1
38	Тема 3.12. Готовим презентацию для выступления перед группой.		1	1
<b>Итого</b>		<b>14</b>	<b>31</b>	<b>45</b>

### **Содержание деятельности**

#### **«Командо-образование».**

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.

**Тема 1.** Командо-образование и методы групповой работы.

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

**Тема 2.** Тренинговое занятие по командо-образованию.

*Практика.* Деловые игры, тренинговые упражнения.

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

«Основы ведения проектной деятельности».

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

**Тема 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.

Определение предмета и методов исследования в работе над проектом.

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

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

«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 1.** Тайм-менеджмент. Технология управления временем.

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

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

«Стрессоустойчивость».

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

**Тема 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.

«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 1.** Развитие компонентов творческой личности, инженерно-технического мышления.

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

*Форма подведения итогов:* Рефлексия.

### **Кейс № 1 «Автоматизированная парковка с подъемным механизмом».**

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.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать свою модель многоуровневой парковки с автоматическим подъёмником.

*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 1.1. Lego Education.**

*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 1.2. Передвижная подъёмная платформа.**

*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 1.3. Машина с электродвигателем.**

*Теория.* Навыки работы с электронными компонентами конструктора Lego Education. Понимание физических основ электродинамики в электро-автомобилях и солнечных зарядных станциях.

*Практика.* Сконструировать модель автомобиля с электродвигателем и аккумулятором. Создать систему подзарядки электро-автомобиля от солнечной энергии.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема 1.4. Подъёмный пневма-кран.**

*Теория.* Знание основ о пневматических компонентах, применяемых в роботостроении. Умение проводить полноценные испытания и анализировать результаты.

*Практика.* Сконструировать модель подъёмного крана на пневматической тяге (сжатом воздухе). Сконструировать модель многоуровневой парковки, шлагбаума, подъёмной платформы.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

### **Тема 1.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.**

*Теория.* Умение анализировать созданный проект и выделять в нём подходящие к публичной защите моменты.

*Практика.* Навыки создания презентации и резюмирования итогов.

Форма подведения итогов: защита проектов.

Данный кейс направлен на получение первичных 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 2.1.** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Теория. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.

Практика. Знания о деталях конструктора.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

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

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

Практика. Знания об электронных и механических компонентах робототехнического набора.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.3.** Работаем с блоком без подключения к компьютеру.

Теория. Изучить блок управления роботом.

Практика. Умения создания программ без использования ПК.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.4.** Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку.

Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.

Теория. Знания о возможных видах движущих систем и используемых сенсорах в робототехнике.

Практика. Практическое изучение входящих в комплект моторов и датчиков.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.5.** Осваиваем интерфейс программы.

Теория. Знания о используемых в процессе программирования на LME EV3 функций.

Практика. Осваиваем базовые навыки визуального программирования.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.6.** Изучаем возможности среды программирования.

Теория. Понимание принципов взаимодействия блоков между собой при следовании программы по алгоритму.

Практика. Используем всевозможные команды для создания своих программ.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.7.** Создаем программу для будущего проекта.

Теория. Изучить методы и алгоритмы, необходимые для проекта

Практика. Практические навыки модульного программирования.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.8.** Апробируем программу на оборудовании.

Теория. Навыки использования программы на железе.

Практика. Тестирование созданной программы на работе с выявлением возможных недоработок и исправлением ошибок по ходу работы.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.9.** Собираем конструкцию робота.

Теория. Умение работать с конструктором и правильно размещать механические и электронные элементы.

Практика. Конструируем робота для решения задачи выявления неровностей поверхности.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.10.** Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.

Теория. Навык программирования готового робота с исправлением ошибок как программных, так и конструкторских.

Практика. Запрограммировать робота и практически показать его способность решить задачу нахождения неровностей поверхности.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.11.** Создаем краткую презентацию о собственном проекте.

Теория. Умение публичного выступления.

Практика. Подготовить и презентовать свой проект среди одноклассников.

Форма подведения итогов: Публичное выступление.

**Тема 2.12.** Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.

Теория. Умение анализировать проведённую работу и выявлять моменты, которые можно было бы улучшить.

Практика. Проанализировать ход мыслей и действий. Выявить общие черты и ошибки в работе.

Форма подведения итогов: Личная беседа.

### **Кейс № 3 «Автоматический заварщик чая».**

Кейс позволяет углубиться в изучение среды программирования роботов Lego

Mindstorms Education EV3. Так же при работе над кейсом прорабатываются различные варианты примеров использования датчика цвета и моторов в роботах повседневного назначения.

*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 компьютерными устройствами.

*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.

Создаем план решения задачи.

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

Практика. Разобрать проблему на части и составить план проекта.

Форма подведения итогов: Индивидуальная беседа.

### **Тема 3.2.** Собираем платформу для установки моторов.

Теория. Разбираем как происходит сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

Практика. Сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

### **Тема 3.3.** На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики.

Теория. Анализируем имеющиеся сенсорные датчики с целью их применения в устройстве.

Практика. Монтаж и подключение необходимых для проекта датчиков из набора.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

### **Тема 3.4.** 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 3.5.** Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета.

Теория. Знакомимся с функциями датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

Практика. Монтаж, подключение и программирование датчика цвета для созданной ранее конструкции.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

### **Тема 3.6.** Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».

Теория. Знакомимся с дополнительным режимом датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

Практика. Отрабатываем навыки работы со светочувствительными сенсорами на примере датчика цвета.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 3.7.** Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях.

Теория. Анализируем различные ситуации, в которых датчик цвета может оказаться полезным.

Практика. Применяем датчик цвета в разных условиях и режимах для нахождения, наиболее подходящих к проекту.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 3.8.** 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 3.9.** Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе.

Теория. Проверка точности исполнения программы на роботе, относительно задуманного алгоритма.

Практика. Внесение изменений в программу для исправления возможных отклонений от задуманного алгоритма.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.10.** Работаем над сборкой робота – заварщика чая.

Теория. Самостоятельная работа по проектированию и доработке проекта.

Практика. Монтаж, подключение, установка и доработка всех модулей на проекте.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.11.** Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат.

Теория. Тренируем способность к объединению программной и конструкторской частей робота.

Практика. Проведение последних тестов и испытаний проекта на работоспособность. Внесение незначительных изменений при необходимости. Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившегося проекта.

**Тема 3.12.** Готовим презентацию для выступления перед группой.

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 3.13.** 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.

### Методическое обеспечение

Тема кейса	Форма занятий	Приёмы и методы	Дидактический материал	Техническое оснащение	Подведение итогов
Кейс 1. Автоматизированная парковка с подъемным механизмом.	Комбинированная	Кейс метод.	<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.	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;	Защита проектов
		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.	Конструктор Lego Education. Дополнительный набор Lego Education: Пневматика. Дополнительный набор Lego Education: Альтернативные источники энергии. Презентационное оборудование.	



Кейс 2. Инспектирование дорожного покрытия	Комбинированная	Кейс метод.	<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	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;	Защита проектов
		Метод проектов.	<a href="https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software">https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software</a> - Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego Mindstorms EV3.	Конструктор LEGO Mindstorms EV3 Программное обеспечение для написания программ на контроллер из набора Lego Mindstorms EV3.	
Кейс 3. Автоматический заварщик чая	Комбинированная	Кейс метод.	<a href="http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions">http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions</a> - сайт, где содержатся материалы, которые помогут освоить EV3, основы конструирования и сборки	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 LEGO Mindstorms EV3; пакет офисных программ MS Office;	
		Метод проектов.	<a href="https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf">https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf</a> - Руководство по Lego Mindstorms EV3.	Презентационное оборудование. Инструменты режущие (ножницы, кусачки); Емкости с водой, идентичные питьевой кружке или стаканчикам. Конструктор Lego Mindstorms EV3.	

### Материально-техническое обеспечение

1. Браузер Microsoft Internet Explorer, приложения Microsoft Office;

RobotC; LegoMindstorms; 4 Arduino IDE.

2. Интернет-ресурсы:

- Портал педагога Гурьева А.С. — <https://odezia.jimdo.com/>
- Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России» — [www.russianrobotics.ru](http://www.russianrobotics.ru)
- Робототехника в образовании — [фгос-игра.рф](http://фгос-игра.рф)
- Занимательная робототехника — [edurobots.ru](http://edurobots.ru)

## Список литературы

1. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software->  
Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego Mindstorms EV3.
2. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3> - Официальная страница с информацией о наборе Lego Mindstorms EV3
3. <http://education.makeblock.com/> - Образовательные ресурсы для набора MakeBlock
4. <https://makeblock.com/steam-kits/airblock> - Дополнительные материалы по набору Airblock
5. <https://makeblock.com/steam-kits/mbot-ultimate> - Дополнительные материалы по набору Ultimate Kit 2.0
6. <https://stepik.org/> – ресурс для самообразования, образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов;
7. <http://wiki.amperka.ru/> – сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования;
8. <https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino;
9. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
10. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino.