



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
**«Средняя общеобразовательная школа № 14»**

650024, г. Кемерово, ул. Дружбы, 7.  
Тел./факс: 8384-238-58-25, 8-384-238-56-69

E-mail: kemnov-school@yandex.ru

Рассмотрено  
на Педагогическом Совете  
Протокол №7 от 09.04.24г.

Утверждаю  
Директор МАОУ «Средняя  
общеобразовательная школа №14»  
И.Е. Косарева  
Приказ № 181/1 от 09.04.2024г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
**Робоквантум (Основы робототехники)**  
с использованием средств обучения и воспитания технопарка «Кванториум»  
на 2024-2025 учебный год

Возраст учащихся: 8-13 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Фадееенко Иван Васильевич,  
учитель информатики

## **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 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 робототехники еще в школьном возрасте.

### **Направленность программы**

Программа имеет научно-техническую направленность, в связи с этим рассматриваются 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, технологию, инженерное дело.

2. Общеразвивающий. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

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

### **Актуальность программы**

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области робототехники. Учитывается и междисциплинарность технологий робототехники. Предусмотрено приобретение навыков создания автоматизированных устройств для различных областей: научные и медицинские технологии, электронное творчество, а так же для повседневных и бытовых нужд.

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.

**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, новые компетенции, которые необходимы всем для успешности в будущем.

### **Новизна программы**

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

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Робоквантум» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженернотехнических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

**Цель:** привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении, развить интерес обучающихся к технологиям робототехники;

### **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;
- 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:***

- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию
- собственных программных реализаций и электронных устройств;
- привить стремление к получению качественного законченного результата 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;
- формировать навыки рефлексивной деятельности.

### **Отличительные особенности программы**

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность.

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.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ 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, RaspberryPi, TRIK, 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.

#### ***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 .

#### ***обладать навыкам***

- 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.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Технические навыки (hard компетенции)

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	<b>Кейс 1. <u>Автоматизированная парковка с подъемным механизмом</u></b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
1	Тема 1.1. «LegoEducation »		2	3
2	Тема 1.2. «Передвижная подъёмная платформа»		2	3
3	Тема 1.3.«Машина с электродвигателем»		2	3
4	Тема 1.4. «Подъёмный пневмакран»		6	6
5	Тема 1.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.		1	1
6	Защита проектов.		1	1
7	Рефлексия	1		1
	<b>Кейс 2. <u>Инспектирование дорожного покрытия</u></b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>24</b>
8	Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.	1	1	2
9	Тема 2.2. Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.	1		1
10	Тема 2.3. Работаем с блоком без подключения к компьютеру.		1	1
11	Тема 2.4. Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.		3	3
12	Тема 2.5. Осваиваем интерфейс программы		2	2
13	Тема 2.6. Изучаем возможности среды программирования.		2	2
14	Тема 2.7. Создаем программу для будущего проекта		2	2
15	Тема 2.8. Апробируем программу на оборудовании.		4	4
16	Тема 2.9. Собираем конструкцию робота.		1	1
17	Тема 2.10. Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.		1	1
18	Тема 2.11. Создаем краткую презентацию о собственном проекте.		1	1
19	Тема 2.12. Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.	1		1
20	Защита проекта.		2	2

21	Рефлексия.	1		1
----	------------	---	--	---

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РОБОКВАНТУМ»

### Базовый модуль

#### Технические навыки (hard компетенции)

#### 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 LegoEducation 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.LegoEducation.**

*Теория.* Научиться основам моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора LegoEducation.

*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 LegoEducation. Понимание физических основ электродинамики в электроавтомобилях 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.

### **Кейс № 2 « Инспектирование дорожного покрытия».**

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 роботе 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.

### **Оборудование**

Для эффективности реализации образовательной программы необходимы материальные ресурсы:

1. Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками;
2. Образовательный конструктор с комплектом датчиков;
3. Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов;
4. Базовый робототехнический набор;
5. LEGO WEDO – конструкторы ;
6. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU (LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition);
7. Ноутбуки;
8. Проектор;
9. Интерактивная доска;
10. Сканер;
11. Принтер;
12. Видеооборудование..

### **Список литературы**

1. Котегова И.В. Рабочая программа «Технология применения программируемых робототехнических решений на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3»
2. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
3. <http://www.nxtprograms.com/> - инструкции по сборке роботов.
4. [фroc-игра.рф](http://froc-игра.рф) – Образовательная робототехника, техническое творчество, ФГОС.
5. [http://wiki.tgl.net.ru/index.php/Образовательная\\_робототехника](http://wiki.tgl.net.ru/index.php/Образовательная_робототехника)– Образовательная робототехника.
6. <http://www.rostovrobot.ru/> - секция «Робототехника».