

Министерство образования, науки  
и молодежной политики Краснодарского края

Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного образования Краснодарского края  
«Центр детского и юношеского технического творчества»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «25 » 06 2020  
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ  
Исполняющий обязанности  
директора ГБУ ДО КК  
«Центр детского и юношеского  
технического творчества»  
  
O. E. Медведева  
от «25 » 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
ОБЪЕДИНЕНИЯ «РОБОКВАНТУМ»**

**«БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РОБОТИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ»**  
(наименование программы)

**Уровень программы:** ознакомительный  
(ознакомительный, базовый, углубленный)

**Срок реализации программы:** 6 месяцев: 72 ч.  
(общее количество часов)

**Возрастная категория:** от 14 до 17 лет

**Состав группы:** до 15 человек  
(количество учащихся)

**Форма обучения:** дистанционная

**Вид программы:** модифицированная  
(типовая, модифицированная, авторская)

**Программа реализуется на бюджетной основе**

**ID-номер Программы в Навигаторе:** 21200

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Коротков Роман Сергеевич  
педагог дополнительного образования  
Колядин Владимир Васильевич

г. Краснодар

2020  
**Содержание**

	наименование	страница
<b>1</b>	<b>I РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»</b>	
1.1	Пояснительная записка	3-5
1.2	Цель и задачи	5-6
1.3	Содержание программы обучения	6-9
1.4	Планируемые результаты обучения	9-10
<b>2</b>	<b>II Раздел «Комплект организационно-педагогических условий»</b>	
2.1	Календарный учебный график	11-16
2.2	Условие реализации программы	17
2.3	Формы аттестации	17
2.4	Оценочные материалы	17-18
2.5	Методические материалы	18
2.6	Список литературы	19

## I РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»

### 1.1. Пояснительная записка

Тенденции современное экономического развития уже несколько десятилетий развернуты в сторону увеличения производительности труда за счет внедрения в производство новейших технических разработок. Одним из наиболее эффективных достижений нашего времени является роботизация.

Роботизация производства – одно из наиболее приоритетных направлений в развитии отечественной промышленности. Интенсивный рост современной экономики невозможно без масштабной автоматизации производства и переходы к постиндустриальному формату производящих предприятий – предприятий, работающих за счет робототехнических средств под компетентным управлением человека.

Современное общее образование, несомненно, обеспечивает необходимую элементную базу и первичный понятийный аппарат для возможности дальнейшего изучения прикладных технических дисциплин в ВУЗах, но, одновременно с этим, оно не способно в полной мере подготовить достаточно прочный плацдарм для развития в детях заинтересованности и понимания будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производства.

Именно создание фундамента для развития компетентных, в информационно технической сфере, специалистов и является отражением основной идеи данной программы дополнительного образования.

Исходя из статистических данных Роструда менее 30% респондентов в своей профессиональной деятельности реализуют полученную в вузе специальность. Очевидно, что этот показатель связан, в том числе, и с отсутствием возможности реального вовлечения в изучаемую профессию в самом начале этого пути. Простейшая производственная практика в ВУЗах, зачастую, начдается на 2- 3 курсах, когда уже не целесообразно кардинальное изменение будущей деятельности.

Основа инновационного подхода данной программы состоит в решении такой проблемы путем устранения пробела между теорией и практикой с первых дней занятий. Обучающиеся смогут не только спроектировать и построить собственные модели роботизированных систем, но и поработать с настоящим промышленным манипулятором KUKA KR3 вначале для ознакомления, а позже и получения опыта о полном процессе конфигурирования и управления таким станком.

Проблемы автоматизации – достаточно масштабный пласт комплексных задач, не решаемый одним человеком. Актуальность данной программы, в том числе, состоит в ее направленности на развитие не только технических компетенций, но и таких важных навыков, как умение работать в команде, креативность мышления, систематизация полученных знаний.

Помимо вышесказанного, во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Данная программа также способствует развитию навыков начального технического конструирования и начального программирования, улучшению мелкой моторики рук, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитию навыков взаимодействия в группе. Проектная деятельность, предусмотренная в программе, направлена на приобретение лидерских качеств, образование навыков коммуникативного взаимодействия, делового общения, достижения командной цели. Данные навыки необходимы при дальнейшем изучении различных технических направлений.

Педагогическая целесообразность программы состоит в освоении учащимися знаний основ устройства робототехники, принципов работы систем робототехнических и их взаимодействия, а также получении навыков управление роботами. Использование различных методов и инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа, участие в проектной деятельности) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков. Также, по средствам рефлексии, дети научатся анализировать и выявлять причины тех или иных технических явлений и эффектов, что позволит им саморазвиваться в этом направлении.

### **Адресат программы**

Адресатом программы являются дети в возрасте 14 - 17 лет не имеющие особой подготовки и не обладающие никакими специальными навыками, кроме предусмотренных общим образованием. Группа формируется вне зависимости от начальных знаний и пола детей. При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от их возраста и субъективного опыта.

### **Уровень программы, объем и сроки**

Программа относится к базовому уровню. Сроки реализации программы 72 часа в течении 6 месяцев.

### **Форма обучения:** дистанционная.

**Режим занятий:** занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, согласно СанПиН 2.4.4.3172-14 продолжительность занятия (академический час) не превышает 45 минут, перерыв для отдыха 10 минут.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Основными формами работы с учащимися являются групповые занятия и индивидуальная работа. Виды занятий: лекции, соревнования, практическая работа, проектная деятельность, презентации проектов. Широко используются методы практико-ориентированной деятельности (упражнения, интенсивны), наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала), а также метод организации образовательного процесса (демонстрация, управление роботами, программирование блоков управления). Образовательный процесс построен на принципе поиска идеи и воплощении создания реального проекта на заданную тематику.

### **Состав группы:** постоянный.

**Занятия:** индивидуальные, групповые, индивидуально-коллективные.

**Виды занятий:** лекции, практические занятия, мастер-классы, соревнования, выполнение самостоятельной работы, создание и презентация проектов.

## 1.2. Цель и задачи

**Целью** программы является интеграция в учебный процесс неразрывного изучения теоретической и практической части основ роботизации производства, начиная с базовых элементов и постепенно переходя к актуальным практикам, а также внедрение идеи эффективности такого подхода к изучению прикладных технических дисциплин и его повсеместного применения.

### Предметные задачи:

- сформировать у учащихся понимания необходимости неразрывного от практики теоретического обучения технической специальности в сфере роботизации производства;
- сформировать у учащихся устойчивые знания в области программирования и конструирования промышленных роботов;
- развить навыки работы над проектом, ведения проектной документации, использования наработок из предыдущих проектов;
- развить у учащихся технологические навыки конструирования;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- развить навыки программирования робототехнических систем;
- сформировать у учащихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

### Личностные задачи:

- научить ответственному отношению к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развить чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- научить самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- научить составлять план выполнения работы;
- научить защищать собственные разработки и решения;
- развить способность сопоставлять теоретическое содержание программы с собственным жизненным опытом;
- обеспечить готовность к повышению своего образовательного уровня;
- развить готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- развить готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием высокотехнологичных средств и методов;

- развить понимание процесса построения командной работы.

**Метапредметные задачи:**

- обеспечить уверенную ориентацию обучающихся в различных предметных областях за счет осознанного использования межпредметных терминов и понятий;
- научить основным общеучебным умениям информационно-логического характера: анализ и синтез ситуаций, выбор оснований и критериев для обобщения и сравнения данных, построение логических цепочек рассуждений и другое;
- развить умение продуктивного взаимодействия и сотрудничества, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- развить самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости.

### **1.3 Содержание программы обучения Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел. Техника безопасности. Терминология и правила работы в квантуре	2	2	0	Педагогическое наблюдение, контрольный опрос.
2	Базовые технологии конструктора Lego Mindstorms EV3	12	4	8	Педагогическое наблюдение
3	Кейс “манипулятор на EV3”	16	4	12	Педагогическое наблюдение, соревнование
4	Программирование в среде разработки виртуальных объектов Scratch	22	6	16	Педагогическое наблюдение, контрольный опрос
5	Кейс “Тетрис”	20	4	16	Педагогическое наблюдение, соревнование
Итого:		72	20	52	

#### **Содержание учебного плана**

##### **Раздел №1**

##### **Вводный раздел. Техника безопасности. Терминология и правила работы в квантуре**

**Теория:** Знакомство с группой. План работы объединения. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в лаборатории и на перемене. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и, в частности, в России. Демонстрация видео роликов о роботах и роботостроении.

***Раздел №2*****Базовые технологии конструктора Lego Mindstorms EV3**

*Теория:* Базовые понятия конструктора и конструирования, изучение названия деталей, базовая теория построения программ, разбор основных компонентов программирования в среде Mindstorms EV3, изучение базовых основ механики движения робота.

*Практика:* Знакомство с деталями, типами деталей. Работа со средой программирования.

***Раздел №3*****Кейс «Манипулятор на EV3»**

*Теория:* Изучение основ работы и основ построения промышленного манипулятора. Рассмотрение различных систем координат, основных уравнений перемещения, скорости, ускорения. Базовые знания в области прочности и сопротивления материалов.

*Практика:* Работа над созданием модели промышленного манипулятора с использованием конструктора Lego. Программирование и тестирование получившегося изделия.

***Раздел №4*****Программирование в среде разработки виртуальных объектов****Scratch**

*Теория:* Углубленное изучение блочного программирования виртуальных объектов на примере программирования поведения спрайтов языка Scratch. Рассмотрения способов и методов взаимодействия структур в событийно-реакционной модели программирования.

*Практика:* Решение ряда задач по организации взаимодействия объектов. Разработка и реализация мультимедийной анимации с использованием блочного программирования и современных технологий дистанционного обучения.

***Раздел №9*****Кейс «Тетрис»**

*Теория:* Изучение способов интерактивного взаимодействия пользователя и программы, разработанной в среде Scratch. Автоматическая генерация случайных объектов, многопользовательское управление.

*Практика:* Создание программы, реализующей широко известную игру «Тетрис» для двух пользователей с возможностью осуществления соревнований в данном виде деятельности.

**1.4 Планируемые результаты**

**По окончании освоения программы учащиеся должны получить следующие результаты:**

**Предметные результаты:**

- демонстрировать понимания необходимости неразрывного от практики теоретического обучения технической специальности в сфере роботизации производства;

- проявлять знания в области программирования и конструирования промышленных роботов;
- уметь использовать навыки работы над проектом, ведения проектной документации, использования наработок из предыдущих проектов;
- проявлять технологические навыки конструирования;
- проявлять навыки научно - исследовательской, инженерно - конструкторской и проектной деятельности;
- проявлять навыки программирования робототехнических систем;
- проявлять навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

**Личностные результаты:**

- уметь ответственно относиться к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- иметь чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- уметь самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- уметь составлять план выполнения работы;
- уметь защищать собственные разработки и решения;
- иметь способность сопоставлять учебное содержание с собственным жизненным опытом;
- быть готовым к повышению своего образовательного уровня;
- быть готовым и способным к саморазвитию и реализации творческого потенциала в предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- быть готовым к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием высокотехнологичных средств и методов;
- уметь работать в команде.

**Метапредметные результаты:**

- уметь уверенно ориентироваться в различных предметных областях за счет осознанного использования межпредметных терминов и понятий;
- применять основные общеучебные умения информационно-логического характера: анализ и синтез ситуаций; выбор оснований и критериев для обобщения и сравнения данных; построение логических цепочек рассуждений и др.;
- уметь продуктивного взаимодействовать и сотрудничать со сверстниками и взрослыми: уметь правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- проявлять самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- проявлять способность к самореализации и целеустремлённости.

**II Раздел «Комплект организационно-педагогических условий»**  
**2.1 Календарный учебный график**

№ П/П	Дата	Темы занятия	Количество часов	Время прове- дения занятия	Форма заня- тия	Место проведе- ния	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1		<b>Вводный раздел. Техника безопасности. Терминология и правила работы в квантуме</b>	2		Теория		Педагогическое наблюдение
		Ознакомление с курсом. Проведение экскурсии в кванториуме. Техника безопасности.	2		Теория		Педагогическое наблюдение
Раздел 2		<b>Базовые технологии конструктора Lego Mindstorms EV3</b>	12		Теория, практика		Педагогическое наблюдение, соревнование
		Основы работы с конструктором: базовые детали	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение
		Основы работы с конструктором: Создание первого робота	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение, соревнование
		Основы работы с базовым ПО Lego Mindstorms	2		Теория		Педагогическое наблюдение, первичная аттестация
		Базовые навыки программирование	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение
		Базовые навыки программирование	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение
		Основы механики движения робота: Теория	2		Теория		Педагогическое наблюдение
Раздел 3		<b>Кейс “манипулятор на EV3”</b>	16		Теория, практика		Педагогическое наблюдение, соревнование

<b>Раздел 4</b>	Теория работы промышленного манипулятора	2		Теория		Педагогическое наблюдение
	Создание модели промышленного манипулятора	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Создание модели промышленного манипулятора	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Создание модели промышленного манипулятора	2		Практика		Педагогическое наблюдение, соревнование
	Теория управления манипулятором	2		Теория		Педагогическое наблюдение
	Программирование промышленного манипулятора	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Программирование промышленного манипулятора	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Программирование промышленного манипулятора	2		Практика		Педагогическое наблюдение, промежуточная аттестация
	<b>Программирование в среде разработки виртуальных объектов Scratch</b>	<b>22</b>		<b>Теория, практика</b>		<b>Педагогическое наблюдение, защита проектов, соревнование</b>
	Знакомство со средой Scratch. Создание первой программы	2		Теория		Педагогическое наблюдение
	Определение спрайта как объекта. Создание, изменение, удаление спрайтов	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение
	Система координат. Расположение объектов	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение
	Принципы и методы построения программы в Scratch.	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение, соревнование
	Принципы и методы построения программы в Scratch.	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение, соревнование
	Принципы и методы построения программы в Scratch.	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение, соревнование

	Последовательное и параллельное программирование	2		Теория, практика		Педагогическое наблюдение
	Выбор тем будущих проектов. Работа над проектами	2		Теория		Педагогическое наблюдение, соревнование
	Работа над проектами	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Работа над проектами	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Работа над проектами, защита проектов	2		Практика		Педагогическое наблюдение, защита проектов
<b>Раздел 5</b>	<b>Кейс “Тетрис”</b>	<b>20</b>		<b>Теория, практика</b>		<b>Педагогическое наблюдение, соревнование, защита проектов</b>
	Теория игр	2		Теория		Педагогическое наблюдение, промежуточная аттестация по проектному модулю
	Создание игры	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Создание игры	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Создание игры	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Создание игры	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Создание игры	2		Практика		Педагогическое наблюдение, соревнование
	Автоматические игроки	2		Теория		Педагогическое наблюдение
	Программирование противника - бота	2		Практика		Педагогическое наблюдение
	Программирование противника - бота	2		Практика		Педагогическое наблюдение

		Программирование противника - бота	2		Практика		Педагогическое наблюдение, защита проектов
		<b>Итого:</b>	<b>72</b>				

## **2.2 Условия реализации программы**

Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы:

- посадочные места по количеству обучающихся - 12 шт.
- рабочее место преподавателя - 1 шт.
- кондиционируемое помещение - 35 м<sup>2</sup>.

**Перечень оборудования:**

- сетевое оборудование
- персональный компьютер с выходом в сеть Интернет;
- программное обеспечение Lego EV3;
- базовый набор Lego EV3;
- ресурсный набор Lego EV3;
- промышленный манипулятор KUKA KR3;
- оснастка для промышленного манипулятора;
- программное обеспечение KUKA Work Visual 2.0 или более позднее;
- программное обеспечение KUKA Sim Pro;
- 3D-принтер;
- Принтер для печати на бумаге формата А4;
- проектор с экраном или интерактивная доска.

**Информационное обеспечение:** информационно-библиотечный центр, аудио- и видеоматериалы по робототехнике, раздаточный материал в виде инструкций и пояснений для Lego EV3, полная техническая документация по промышленному манипулятору KUKA.

**Кадровое обеспечение:** педагоги дополнительного образования и методист.

## **2.3 Формы аттестации**

Предварительная аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения.

Текущая аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме соревнований.

Итоговая аттестация усвоения программы осуществляется в форме защиты проектов, выполненных в рамках задания.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: проект, перечень готовых работ.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ.

## **2.4 Оценочные материалы**

Определение достижения учащимися планируемых результатов производится в форме качественной оценки (низкий, средний, высокий) результата работ учащихся по основным критериям:

- целостность и прочность конструкции;
- сложность конструкции;
- умение создавать программы;
- скорость решения технической задачи.

Диагностическую карту см. в приложении 2.

Карта оценки результатов освоения программы учащихся см. в приложении 3.

## **2.5 Методические материалы**

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, устное изложение педагога), практические методы (выполнение технологических кейсов, соревнования, практические работы), методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Технологии обучения, используемые при реализации Программы: технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология решения изобретательских задач.

Формы организации учебного занятия: беседа, защита проектов, лекция, наблюдение, практическое занятие, презентация.

Алгоритм учебного занятия: формулировка темы, изложение учебного материала, показ инструкции и пошагового выполнения практических действий сборки робота, первоначальное воспроизведение учениками показанного образца, самостоятельная тренировочная или практическая работа учеников по выполнению всего задания под контролем учителя, проверка результатов выполнения практических действий.

## 2.6. Список литературы

Список литературы, рекомендованный педагогам для освоения данного вида деятельности:

1. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001 – 88 с.
2. Конструируем, играем и учимся. LEGO DACTA материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006 – 45 с.
3. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М., 2003 – 96 с.
4. Методическая разработка к учебным пособиям LEGO DACTA для специальных школ. М., 2005 – 250 с.
5. Михеева О.В., Якушкин П.А. LEGO: среда, игрушка, инструмент / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – №6. – С. 54-56.
6. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO DACTA / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. 26 – 2006 – №3. – С.137-140.
7. Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду / Л.А. Парамонова. – М., 2009 – 210 с.
8. Суриф Е.А. Педагогическая технология коррекции сенсорного развития дошкольников с нарушением зрения с использованием LEGO –конструктора: Дисс. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007 – 166 с.
9. Зенкевич С. Л., Ющенко А. С. Основы управления манипуляционными роботами. 2-е изд. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. — 480 с.
10. Шеленок Е. А. Разработка учебного робота-манипулятора. Том 5, Ученые заметки. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2014. – с. 247-253

Список литературы, рекомендованной учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010-195 стр.
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, - 87 с.,илл.

Список литературы, рекомендованной родителям в целях расширения диапазона образовательного воздействия и помощи родителям в обучении и воспитании ребенка:

1. Создаем робота-androида своими руками: Джон Ловин — Москва, ДМК Пресс, 2007 - 312 с.
2. Программируемый робот, управляемый с КПК: Дуглас Вильямс — Москва, НТ Пресс, 2006 - 224 с.