

Муниципальное образование город Краснодар  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
муниципального образования город Краснодар  
основная общеобразовательная школа № 81  
имени Защитников Пашковской переправы

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
от 30.08.2023\_\_ года протокол № 1  
\_\_\_\_\_ Е.Ю. Пешкова



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

По \_\_\_\_\_ Робототехнике \_\_\_\_\_

Уровень образования 7-8 классы \_\_\_\_\_

Количество часов \_\_\_ 102 \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_ Аравина Юлия Викторовна \_\_\_\_\_

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом основного общего образования.

## **Программа по внеурочной деятельности «Робототехника» для 7–8 классов**

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом основного общего образования. Основное назначение курса "Робототехники" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов из робототехнического набора VEX IQ как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

### **Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

#### Личностные результаты обучения:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

## Метапредметные результаты:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

## Предметные результаты обучения:

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

### Первый этап обучения: «Конструирование»

Курс «Конструирование» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области конструирования и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным. Реализация данного этапа курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивает способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

Включение в программу кружка вопросов, связанных с изучением множества примеров технологий преобразования энергии, используемых в прошлом и настоящем, позволит учащимся продвинуться по пути познания в области техники и ее возможностей.

Основными целями курса являются:

- приобретение учащимися навыков программирования, конструирования и проектирования;
- развитие логического мышления и пространственного воображения;
- расширение кругозора в познании окружающего мира, знакомство с простейшими механизмами и их место в жизни;
- знакомство со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в группах.

Перечень знаний и умений, формируемых у учащихся.

В результате освоения программы данного курса, учащиеся должны знать:

- общие положения и основные принципы механики;
- виды движения: поступательное, вращательное, колебательное;
- способы преобразования вида, направления и скорости движения;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- названия деталей машин, приемы соединения деталей;
- способы сборки узлов из деталей, назначение узлов и применение их в технике;
- основные приемы сборки моделей из деталей и узлов робототехнического набора VEX IQ;

- развитие умения работать по воображаемым инструкциям;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы, путем логических рассуждений.
- интерфейс программного обеспечения VEX IQ

В результате освоения данного раздела программы, учащиеся должны уметь:

- собирать действующие модели по технологическим картам;
- доводить решение задачи до работающей модели;
- объединять разнообразные компоненты в единую функциональную систему;
- перепроектировать технологические системы и их элементы для решения новых задач.

Ожидаемые результаты:

- Освоение основных правил объединения, приобретение навыков работы в коллективе
- Развить познавательные умения и навыки учащихся;
- Уметь довести решение задачи до работающей модели;
- Уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- Уметь самостоятельно конструировать свои знания;
- Уметь критически мыслить.

Средства обучения:

- Виртуальные исполнители: Лого, КуМир.
- Робототехнический набор VEX IQ с программным обеспечением к нему.
- Цифровые разработки к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

### Второй этап обучения «Робототехника»

Курс позволяет легко понять основы робототехники и научиться конструировать умные управляемые машины. Это захватывающие занятия, на которых разрабатываются технические модели из LEGO-конструкторов и программируются

микрокомпьютеры. Собранные модели живут по заданной программе и соревнуются между собой.

Занятия начинаются с обсуждения принципов построения интересной модели конструктора, далее идет непосредственная сборка и установка моторов и датчиков обратной связи. Собранная конструкция присоединяется к компьютеру, который представляет из себя программируемый блок, функционирующий как автономный компьютер. В ходе практических занятий учащиеся строят действующие модели реальных механизмов, живых организмов и машин, проводят естественнонаучные эксперименты, осваивают основы информатики, алгоритмики и робототехники, попутно укрепляя свои знания по математике и физике, приобретают навыки работы в творческом коллективе. Работая парами, или в командах, учащиеся в рамках данного курса создают и программируют модели, проводят исследования, составляют отчёты и обсуждают идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Учащимся данного курса предоставляется возможность принять участие в муниципальных и региональных соревнованиях по робототехнике.

Цель данного курса – посредством конструирования и программирования роботов, научить учащихся самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

Задачи:

- Закрепление и углубление навыков конструирования и проектирования;
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
- Научить учеников формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися базами знаний.
- Сформировать у учащихся умение классифицировать задачи по типам с последующим решением и выбором определённого технического средства в зависимости от его основных характеристик.
- Сформировать алгоритм действий по разработке вариантов использования информации и прогнозированию последствий реализации решения проблемной ситуации (конкретной задачи, для решения которой разрабатывается робот).
- Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление

Учащиеся должны знать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;

- область применения и назначение инструментов, различных машин и механизмов, технических устройств (в том числе компьютеров);
- источник, способы преобразования и сохранения энергии;
- виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- интерфейс программного обеспечения VEX IQ.

Учащиеся должны уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- осуществлять простейшие операции с файлами;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, Интернет.

Ожидаемые результаты:

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- поиск (проверка) необходимой информации в словарях, каталоге библиотеки, на электронных носителях;
- элементарное обоснование высказанного суждения;



- выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам.
- создание условий для повышения уровня мастерства;
- знание основ робототехники;
- самоопределение по отношению к социально-этическим ценностям объединения;
- знание основных форм и требований к проведению товарищеских встреч, соревнований по конструированию на школьном, муниципальном уровне.

## **Содержание программы**

### 1. Общие представления о робототехнике

Введение в конструирование. Общие представления об образовательных конструкторах. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения. Основные способы и принципы конструирования. Демонстрация видеороликов проектов «Робототехника».

Практическая работа: Сборка (виртуально) деталей образовательного конструктора VEX IQ.

#### Робототехника

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе VEX IQ. Общие представления о программном обеспечении Robolab.

#### Практические работы:

- а. Конструирование робота по технологической карте.
- б. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения.
- в. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера.
- г. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения Robolab

### 2. Основы конструирования машин и механизмов

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора VEX IQ. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный,

кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика.

#### Практические работы:

- а. Способы соединения деталей конструктора VEX IQ.
- б. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- в. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- г. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- д. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

### 3. Системы передвижения роботов

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

#### Практические работы:

- а. Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- б. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
- в. Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу.
- г. Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностями.
- д. Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями.
- е. Конструирование и программирование шагающего робота с 6-ю конечностями.

### 4. Контроллер. Сенсорные системы

Общее представление о контроллере. Датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

#### Практические работы:

- а. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее.

- б. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером.
  - в. Управление роботом через Bluetooth.
  - г. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
  - д. Действия робота на звуковые сигналы.
  - е. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
  - ж. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
3. Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

## 5. Манипуляционные системы

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

### Практические работы:

- а. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- б. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- в. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
- г. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
- д. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
- е. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

## 6. Разработка проекта

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

## Практические работы:

- а. Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.
- б. Моделирование объекта.
- в. Конструирование модели.
- г. Программирование модели.
- д. Оформление проекта.
- е. Защита проекта.

## 7. Контроль качества знаний

Контрольное тестирование.

Анализ собранных моделей.

## Календарно-тематический план

№ занятия	Дата		Наименование темы	Кол-во часов
	План	Факт		
<b>Группа</b>				
<b>1. Основные приемы программирования и создания проектов в среде КУМИР</b>				19
1			Компьютерные исполнители алгоритмов. Знакомство с системой КуМир.	1
2			Компьютерные исполнители алгоритмов. Знакомство с системой КуМир.	1
3			Знакомство с исполнителем Черепаха	1
4			Знакомство с исполнителем Черепаха	1
5			Программирование движения исполнителя Черепаха	1
6			Программирование движения исполнителя Черепаха	1
7			Программирование движения исполнителя Черепаха	
8			Знакомство с исполнителем Робот. СКИ.	1
9			Знакомство с исполнителем Робот. СКИ.	1
10			Знакомство с исполнителем Робот. СКИ.	1
11			Основные базовые алгоритмические конструкции (ветвление) и их реализация в среде исполнителя Робот.	1
12			Основные базовые алгоритмические конструкции (цикл со счетчиком) и их реализация в среде исполнителя Робот	1
13			Основные базовые алгоритмические конструкции (цикл с условием) и их реализация в среде исполнителя Робот	1
14			Среда исполнителя Чертежник. СКИ. Ветвления.	1
15			Среда исполнителя Чертежник. СКИ. Ветвления.	1
16			Основные базовые алгоритмические конструкции (цикл со счетчиком) и их реализация в среде исполнителя Чертежник.	1
17			Основные базовые алгоритмические конструкции (цикл с условием) и их реализация в среде исполнителя Чертежник.	1
18			Сложные алгоритмические конструкции (вложенные циклы и ветвления) и их реализация в среде исполнителей Робот и Чертежник	1
19			Сложные алгоритмические конструкции (вложенные циклы и ветвления) и их реализация в среде исполнителей Робот и Чертежник	1
<b>2. Введение в конструирование</b>				3
20			Обзор образовательных конструкторов LEGO	1
21			Основные свойства конструкции при ее построении	1
22			Способы, варианты соединения деталей конструктора LEGO	1

<b>3. Общие представления о робототехнике</b>				<b>6</b>
23			Основные понятия робототехники. История робототехники	1
24			Состав, параметры и квалификация роботов	1
25			Состав, параметры и квалификация роботов	1
26			Знакомство с конструктором VEX IQ.	1
27			Знакомство с конструктором VEX IQ.	1
28			Знакомство с конструктором VEX IQ.	1
<b>4. Основы конструирования машин и механизмов</b>				<b>11</b>
29			Основы конструирования.	1
30			Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	1
31			Простые механизмы для преобразования движения.	1
32			Простые механизмы для преобразования движения.	1
33			Механические передачи. Общие сведения	1
34			Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	1
35			Реечные, ременные, червячные передачи	1
36			Проектирование электромеханического привода машин	1
37			Двигатели постоянного тока	1
38			Шаговые электродвигатели и сервоприводы	1
39			Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные)	1
<b>5. Системы передвижения роботов</b>				<b>10</b>
40			Мобильные роботы	1
41			Мобильные роботы	
42			Потребности мобильных роботов.	1
43			Типы мобильности роботов.	1
44			Колесные системы передвижения роботов	1
45			Колесные системы передвижения роботов	
46			Автомобильная группа	1
47			Группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо	1
48			Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу	1
49			Цельные гусеничные шасси.	1
<b>6. Контроллер. Сенсорные системы</b>				<b>15</b>
50			Траверсные гусеничные шасси	1
51			Шагающие системы передвижения роботов	1
52			Робот с 2-я конечностями	1
53			Робот с 4-я конечностями	1
54			Робот с 6-ю конечностями	1
55			Общее представление о контроллере NXT, структура, характеристика интерфейса.	1

56			Управление интерактивным практикумом. Программирование в VEX IQ.	1
57			Инициализация сбора данных с помощью датчиков NXT.	1
58			Звуковой датчик	1
59			Тактильный датчик (датчик касания)	1
60			Световой датчик	1
61			Ультразвуковой датчик	1
62			Система с использованием нескольких датчиков.	1
63			Управление роботом через Bluetooth	1
64			Управление роботом через Bluetooth	1
<b>7. Манипуляционные системы</b>				9
65			Общее представление о промышленных роботах	1
66			Структура и составные элементы промышленного робота	1
67			Рабочие органы манипуляторов	1
68			Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	1
69			Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	1
70			Геометрические конфигурации роботов	1
71			Роботы, работающие в декартовой системе координат	1
72			Роботы, работающие в цилиндрической системе координат	1
73			Роботы, работающие в сферической системе координат	1
<b>8. Разработка проекта</b>				28
74			Введение в проектную деятельность	1
75			Введение в проектную деятельность	1
76			Требования к проекту	1
77			Требования к проекту	1
78			Определение и утверждение тематики проектов	1
79			Работа над проектом	1
80			Работа над проектом	1
81			Работа над проектом	1
82			Работа над проектом	1
83			Работа над проектом	1
84			Подбор и анализ материалов о модели проекта	1
85			Подбор и анализ материалов о модели проекта	1
86			Подбор и анализ материалов о модели проекта	1
87			Моделирование объекта	1
88			Моделирование объекта	1
89			Моделирование объекта	1
90			Конструирование модели	1
91			Конструирование модели	1
92			Конструирование модели	1

93			Конструирование модели	1
94			Конструирование модели	1
95			Программирование модели	1
96			Программирование модели	1
97			Оформление проекта	1
98			Оформление проекта	1
99			Защита проекта	1
100			Защита проекта	1
101			Презентация проекта. Обсуждение результатов работы	1
102			Презентация проекта. Обсуждение результатов работы	1
			Всего:	102