

Министерство общего и профессионального образования  
Свердловской области  
Управление образования городского округа Первоуральск  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №4»

Утверждено  
Приказом от 31.08.2020 № 335-од  
(в редакции приказа от 265/1-од от 28.05.2021)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТЫ VEX»  
для детей 12-16 лет**

Направленность программы: техническая  
Срок реализации: 1 год  
Разработчик: Якунин Сергей Анатольевич,  
учитель информатики

Первоуральск  
2020

## **Пояснительная записка**

Программа рассчитана на один год обучения для обучающихся 7, 9 классов, продолжительность одного занятия 2 академических часа. Общая нагрузка составляет 136 академических часов в год. Основы программы взяты из учебного курса Autodesk's VEX Robotics.

В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. Ученики изучают проектирование и решают технические задачи. В процессе изучения основ STEM студенты получают инструкции по работе с системой проектирования VEX Robotics и средой Autodesk® Inventor®, как часть увлекательной работы по подготовке к робототехническим соревнованиям.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения учащиеся знакомятся с процессом проектирования, с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе заданий учащиеся приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по работе в системе автоматизированного проектирования (САПР) Autodesk® Inventor®, сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта соревновательного робота.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Программа «Робототехника VEX EDR» является базовым уровнем и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Реализация программы может осуществляться как в очном режиме, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания программы дополнительного образования

Программа дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1. Личностные:
  - Ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
  - Критичность мышления, умения распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
  - Креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
  - Контролировать процесс и результат деятельности;
  - Способность к эмоциональному восприятию объектов, задач, решений, рассуждений.
2. Метапредметные:

- Видеть задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- Находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- Понимать и использовать средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- Выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- Применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии;
- Самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных проблем;
- Планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

### 3. Предметные:

Предметным результатом изучения программы является сформированность следующих умений. Использовать приобретенные знания и умения в практической и повседневной жизни для:

- решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочной литературы, калькулятора, компьютера;
- устной прикидки, и оценки результата вычислений, проверки результата вычислений с использованием различных приемов;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

### Учебный план

№ п\п	Наименование курса	Один год обучения			Количество часов за весь период обучения	Формы промежуточной аттестации
		Количество часов в неделю\год	В т.ч.			
			Теория	Практика		
1	«Роботы Vex»	4\136	59	77	136	Индивидуальный и фронтальный опрос; Работа в паре, в группе; Срезовые работы (тесты)

### Тематическое планирование

№ п\п	Наименование разделов и тем	кол часов	
		теория	практика
	<b>1. Введение</b>	<b>4</b>	
1	Введение в проектирование	2	
2	Введение в робототехнику	2	
	<b>2. Конструктор VEX EDR</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
3	Сборка робота VEX Clawbot		2
4	Подключение и настройка робота VEX	1	1
5	Конструкция робота для задач автономного управления	1	1
	<b>3. Программирование робота</b>	<b>19</b>	<b>15</b>

№ п/п	Наименование разделов и тем	кол часов	
		теория	практика
6	Основы программирования	2	
7	Основы языка программирования C	2	
8	Знакомство со средой программирования RobotC	2	
9	Простейшие передвижения робота	1	1
10	Движение с контролем количества оборотов двигателей	1	1
11	Применение датчиков касания	1	1
12	Датчик освещенности	1	1
13	Сложные ветвления, пульт из датчиков касания	1	1
14	Релейный регулятор	1	1
15	Датчики расстояния	1	1
16	Пропорциональный регулятор	1	2
17	Движение по линии с использованием регуляторов	1	2
18	Управления движения роботом на омни колесах	1	2
19	Управления движения роботом на Mecanum колесах	1	2
20	Пульт управления роботом	2	
21	Управление роботом с пульта управления		2
22	Управление роботом с пульта управления		2
	<b>4. Введение в Autodesk® Inventor®</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
23	Введение. Обзор базовых команд для Inventor	2	
24	Сборка робота VEX Clawbot	1	2
25	Сборка робота VEX Clawbot		2
26	Собственный проект части	1	2
	<b>5. Игра</b>	<b>30</b>	<b>46</b>
27	Введение. Стратегическое проектирование	2	
28	Определение задач, Анализ игры.	1	2
29	Анализ эффективности затрат. Определение приоритетных задач.	1	2
30	Манипулирование объектами. Манипуляторы, сборщики, проектные решения.	2	
31	Моделирование объектного манипулятора		2
32	Работа над проектом: Создание объектного манипулятора		2
33	Испытание функций и доработка		2
34	Классическая механика.	2	
35	Электромоторы постоянного тока.	2	
36	Расчеты	1	1
37	Имитация и расчет размеров электромотора постоянного тока	1	1
38	Передача механической мощности.	2	
39	Редукторы	2	
40	Передаточное отношение в системах электромоторов постоянного тока	2	
41	Расчет руки	1	1
42	Моделирование шарнирного ковша		2
43	Трение тяга. Терминология ходовой части	2	
44	Геометрические размеры и поворотная способность ходовой части	2	
45	Проект зубчатой передачи		2
46	Проектирование ходовой части		2
47	Подъемные механизмы. Степени подвижности.	2	
48	Подъемники. Рычаги.	2	

№ п/п	Наименование разделов и тем	кол часов	
		теория	практика
49	Проектирование подъемных механизмов		2
50	Интегрирование систем	1	1
51	Сборка собственных роботов в Autodesk Inventor		2
52	Сборка собственных роботов в Autodesk Inventor		2
53	Введение в итерационный процесс и пути его применения в проектировании.	2	
54	Сборка робота, испытание		2
55	Анализ, разработка плана улучшения результатов		2
56	Внесение изменений		2
57	Испытание		2
58	Подготовка к соревнованиям один на один		2
59	Соревнования один на один		2
60	Соревнования один на один		2
61	Подготовка к соревнованиям альянсами по две команды		2
62	Соревнования два на два		2
63	Соревнования два на два		2
64	Подведение итогов		2
	<b>Всего</b>	<b>59</b>	<b>77</b>

#### **Ожидаемые результаты:**

- формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам физика, технология, информатика;
- формирование умения работать по предложенным инструкциям;
- формирование умения творчески подходить к решению задачи;
- формирование умения довести решение задачи до работающей модели;
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

#### **Основные формы занятий**

- теоретические занятия
- практические занятия

#### **Организация занятий**

Каждое занятие рассчитано на полтора урока, но может занять больше времени – все зависит от того, сколько будет затрачено времени на обсуждение, сборку модели, освоение компьютера, экспериментирование.

На занятиях учащиеся работают как индивидуально, так и небольшими группами (2-3 человека). Предварительное знакомство с основными идеями построения и программирования моделей помогает учащимся освоиться с конструктором и программным обеспечением. Затем обучающиеся переходят к выполнению задания.

Обучающимся предлагается выбрать несколько вариантов выполнения задания: воспользоваться разработанными инструкциями сборки, самостоятельно придумать своего робота или используя за основу схемы сборки доработать и внести свои конструктивные изменения в конструкцию робота.

Отдельные группы обучающихся, которые работают быстрее остальных, успевают как собрать модель по предложенной схеме, а также предложить свою доработанную модель.

По завершении работы над каждым проектом устраивается презентация моделей.

#### **Условия реализации программы**

Занятия проводятся в кабинете информатики (может быть использовано любое помещение). Для реализации программы в кабинете имеется следующее оборудование: набор для изучения робототехники: VEX EDR – 8 шт.; персональный компьютер (или нетбук) с установленными программами Autodesk® Inventor® и RototC – 8 шт.; лазерный принтер – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.

#### **Формы контроля.**

- Индивидуальный и фронтальный опрос
- Работа в паре, в группе
- Срезовые работы (тесты)

#### **Календарный учебный график**

<b>Год обучения</b>	<b>Дата начала по программе</b>	<b>Дата окончания обучения по программе</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Количество учебных часов</b>
2020-2021	1 сентября	29 мая 2021	136	4

Форма аттестации не предусматривается. После освоения программы документ об образовании не выдается.

#### **Список литературы**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
2. Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», - М.: «Просвещение», 2016
3. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: изд-во воронежского университета, 2018 г.
4. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
5. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2016г.
6. Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. М: Додэка-XXI, 2018.
7. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
8. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
9. Поташник М. М. Управление развитием школы - М.: Знание, 2015 г.
10. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М:ИНТ. – 80 с.