

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Фирстовская средняя общеобразовательная школа»  
Большеуковского муниципального района Омской области

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 7 от «31» 08 2021 г

Утверждаю  
Директор МБОУ «Фирстовская СОШ»  
*Жидкова* Н.Г. Жидкова  
«31» 08 2021 г



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Робототехника»**

Направленность: техническая  
Целевая группа: 10-17 лет  
Срок реализации: 72 часа

Автор-составитель: Суслов Василий Иванович  
педагог дополнительного образования  
МБОУ «Фирстовская СОШ»

Фирстово - 2021 года

## Пояснительная записка

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии VEX IQ. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboC.

Образовательная программа по робототехнике «Робототехника VEX IQ» - это один из интереснейших способов изучения робототехники и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Образовательная программа так же предусматривает использование дистанционных форм взаимодействия.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике «Робототехника VEX IQ» научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Актуальность** развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются nano технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования

и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 год.

Режим работы: в неделю 1 занятие по 2 часа. Часовая нагрузка: 72 часа.

**Цель:** развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка).

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

**Планируемые образовательные результаты:**

**Личностные результаты:**

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской.

### **Метапредметные результаты:**

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;
- формирование умений 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;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.

### **Предметные результаты обучения:**

- умение использовать термины технической области;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;

## Учебно-тематический план

№	Разделы	Количество часов
		1 год обучения
		Всего часов
<b>Раздел 1. Введение в образовательную программу / 4 часа</b>		
1	1.1. Введение в образовательную программу, техника безопасности.	2
	1.2. Начальная аттестация	2
<b>Раздел 2. Основы робототехники, знакомство с оборудованием / 2 часа</b>		
2	2.1. Введение в робототехнику, знакомство с оборудованием и его возможностями	2
<b>Раздел 3. Конструирование / 8 часов</b>		
3	3.1. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций	2
	3.2. Устойчивость	2
	3.3. Колесо	2
	3.4. Творческий проект «Самокат»	2
<b>Раздел 4. Механизмы / 8 часов</b>		
4	4.1. Основной принцип механики. Наклонная плоскость	2
	4.2. Рычаги первого, второго и третьего рода	2
	4.3. Зубчатая передача	2
	4.4. Переменная передача	2
<b>Раздел 5. Программирование и дистанционное управление / 16 часов</b>		
5	<b>Промежуточная аттестация</b>	2
	5.1. Среда RobotC и утилита VexOs Utility. Робот. Элементы робота	2
	5.2. Конструкция полноприводного робота VEX IQ	2
	5.3. Декомпозиция. Движение в лабиринте	2
	5.4. Циклы в C. Движение робота. Счётчики.	2
	5.5. Робот. Элементы робота. Ветвления в с. Пульт дистанционного управления	2
	5.6. Вложенные ветвления	2
	5.7. Манипулирование объектами. Схват.	2
<b>Раздел 6. Продвинутое программирование / 12 часов</b>		
6	6.1. Элементы декомпозиции в механике	2
	6.2. Двоичное кодирование. Switch-Case	2
	6.3. Функции	2
	6.4. Функциональное управление роботом	2
	6.5. Функциональное аналоговое управление роботом. Цифровые и аналоговые сигналы	2
	6.6. RGB аддитивная цветовая модель. Технологии построения	2

	изображения в цифровых устройствах.	
<b>Раздел 7. Автономное поведение робота / 8 часов</b>		
7	7.1. Точные движения робота с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе.	2
	7.2. Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком.	2
	7.3. Датчик расстояния. Робот путешественник.	2
	7.4. Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе.	2
<b>Раздел 8. Творческий проект «Умный дом на базе Vex IQ» / 6 часов</b>		
8	8.1. Творческий проект «Умный дом». Конструирование	2
	8.2. Творческий проект «Умный дом». Программирование	2
	8.3. Творческий проект «Умный дом». Защита проекта	2
<b>Раздел 9. Межгрупповые итоговые соревнования / 6 часов</b>		
9	9.1. Итоговая аттестация	2
	9.2. Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX.	2
	9.3. Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие»	2
<b>Раздел 10. Итоговое занятие / 2 часа.</b>		
10	Итоговое занятие	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>

## Содержание программы

### 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 ч.)

*Ключевые понятия:* Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

*Образовательные формы:* Квест-игра: «Лаборатория робототехники».

*Контроль:* наблюдение, устный опрос, самоанализ, анализ командной работы

*Рефлексия:* презентация, результаты квест-игры.

### 2. Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями (2 ч.)

*Ключевые понятия:* Основные подходы и принципы, лежащие в основе робототехники, мехатроники, систем управления. Возможности оборудования. Правила работы с инструментами и оборудованием. Ознакомление с составом образовательного робототехнического модуля VEX IQ.

*Образовательные формы:* Эксперименты на основе оборудования лаборатории.

*Контроль:* наблюдение, устный опрос, самоанализ, анализ командной работы

*Рефлексия:* мини-выставка.

### 3. Конструирование (8 ч.)

*Ключевые понятия:* Данный модуль направлен на ознакомление с понятиями жесткость и прочность конструкций. Обучающиеся познакомятся с основными подходами к построению устойчивых механических систем.

*Образовательные формы:* Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование модели. Выполнение задний из кейсов.

*Контроль:* наблюдение, устный опрос, самоанализ, анализ командной работы

*Рефлексия:* проведение конкурса, выставка работ.

### 4. Механизмы (8 ч.)

*Ключевые понятия:* Используя платформу VEX IQ учащиеся познакомятся с основными принципами механики.

*Образовательные формы:* Выполнение кейсовых заданий. Конструирование моделей для проведения экспериментов.

выставка.

*Контроль:* наблюдение, устный опрос, самоанализ, анализ командной работы

*Рефлексия:* выставка работ.

### **5. Программирование и дистанционное управление (13 ч.)**

Данный раздел направлен на программирование полноприводного робота VEX IQ с использованием датчиков и пульта дистанционного управления. Так же раздел предусматривает подготовку к соревнованиям по образовательной робототехнике различного уровня.

*Контроль:* рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

*Рефлексия:* педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

### **6. Промежуточная аттестация (2 ч.)**

Подведение итогов, награждение воспитанников.

*Образовательные формы:* тестирование.

*Рефлексия:* творческий отчет.

### **7. Продвинутое программирование (15 ч.)**

Данный раздел направлен на ознакомление с процессом усовершенствования обучающимися своих навыков работы с датчиками Vex IQ и с расширением возможностей для программирования робота.

*Образовательные формы:* рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

*Рефлексия:* педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

### **8. Автономное поведение робота (8 ч.)**

Данный модуль посвящен ознакомлению с процессами проектирования и сборки робота Clawbot на основе изучения сборки: базы, захвата, башни и/или держателя мячей. Проектирование и сборка автономного робота для участия в испытании/соревновании BankShot (или аналогичного испытания для автономных роботов).

*Образовательные формы:* рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

*Рефлексия:* педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

### **9. Творческий проект «Умный дом на базе Vex IQ» (6 ч.)**

Данный раздел предназначен для того, чтобы учащиеся имели представления о

системе домашних устройств, которые решают определенные задачи без участия человека. Этот тематический модуль наглядно продемонстрирует, как робототехнику можно применять для решения реальных проблем и задач.

*Образовательные формы:* рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

*Рефлексия:* педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

#### **10. Итоговые соревнования (6 ч.)**

Целью соревнований является активизация и развитие познавательных, интеллектуальных и творческих инициатив учащихся, создание условий для практической реализации идей в области робототехники.

*Образовательные формы:* рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

*Рефлексия:* педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

#### **11. Итоговое занятие (2 ч.)**

Промежуточная аттестация. Подведение итогов, награждение воспитанников.

*Образовательные формы:* рассказ, тестирование.

*Рефлексия:* творческий отчет.

## Контрольно-оценочные средства

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся выполняемых заданий (индивидуальная устная проверка, контрольные упражнения);
- результат выполнения обучающимися практических заданий на каждом занятии;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга;
- итоговый ежегодный контроль обучающихся;
- промежуточное и итоговое тестирование обучающихся по итогам учебного года.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Учебно-методическое обеспечение:**

- специализированная литература по робототехнике;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

### **Материально-техническое обеспечение**

Программа реализуется на базе МБОУ «Фирстовская СОШ».

- помещение - учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами;
- проектор с экраном;
- набор «VEX IQ»
- наборы для изучения основ робототехники;
- конструкторы для изучения универсальных программируемых контроллеров;
- набор для изучения принципов работы с одноплатными миникомпьютерами;
- датчики света, цвета, ИК-маяк, ИК-приемник;
- ресурсные наборы к робототехническим комплектам;
- ноутбук.

### **Кадровое обеспечение**

Педагог-организатор, педагоги ДО.

## Список литературы

### *Нормативно-правовая документация*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Текст]. - Москва: Просвещение, 2011
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 3124-ФЗ (в редакции от 21.12.2004) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 03.04.2003 №27 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.1251-03»
5. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»
6. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006г №06-1844// Примерные требования к программам дополнительного образования детей

### *Литература для педагога, используемая при разработке дополнительной образовательной программы*

1. Ермишин, К.В., Колбин, М.А., Каргин, Д.Н., Панфилов, А.О. – Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. – Москва, 2015.
2. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – Москва: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с.
3. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – Москва: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с.
4. Мацаль, И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – Москва: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с.
5. Никулин, С.К., Полтавец, Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. Москва.: Издательство МАИ.

2004. С. 58-60.

6. Полтавец, Г.А., Никулин, С.К., Ловецкий, Г.И., Полтавец, Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. Москва: Издательство МАИ. 2003.

7. Электроника и схемотехника. Основы электроники: конспект лекций для высшего профессионального образования. / В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И.

### **Список литературы для обучающихся**

1. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – Москва: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с.
2. Мацаль, И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – Москва: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с.
3. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей – Санкт-Петербург: Наука. 2013. 319 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
2. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en->

[us/helptopics/?questionid=2655](https://www.khanacademy.org/help/help-topics/a/help-topics-question?id=2655)