

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 24**

**Центр образования цифрового и гуманитарного профилей  
«Точка роста»**

ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
МАОУ СОШ № 24  
Протокол № 12 от 30.08.2022

УТВЕРЖДЕНА  
приказом МАОУ СОШ № 24  
№ 93/1 от 30.08.2022

\_\_\_\_\_ Т.М. Заостровных



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**«Робототехника»**

**Модуль: «Fischertechnik. Конструирование»**

**Модуль: «Fischertechnik. Исследования»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 14-18 лет  
Срок реализации: 2 года

**Составитель (разработчик):**

Данилова Анна Ивановна,  
педагог дополнительного  
образования

п. Горноуральский  
2022

Программы «Fischertechnik. Конструирование» и «Fischertechnik. Исследования» **предназначены** для обучающихся 7, 8 классов, которые будут знакомиться с Fischertechnik– технологиями. Занятия проводятся в специализированном кабинете 1 раз в неделю по 2 часа. Вся программа рассчитана на 2 года обучения, но ребята вполне могут начать обучение со 2 года (8-классники). Количество детей в группе 6-9 человек.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

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

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА**

**Цель:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Fischertechnik, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

#### **Задачи:**

- оказать содействие в конструировании роботов на базе микропроцессора ROBO TX;

- освоить среду программирования ROBOPro;
- оказать содействие в составлении программы управления роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы «Робототехника. Конструирование», являются:

- принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии Fischertechnik. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ROBOPro.

### **Ценностные ориентиры курса.**

Конструктор Fischertechnik позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Fischertechnik на базе компьютерного ROBO TX Controller, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, аккумулятор, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в ROBO TX Controller заложен огромный потенциал возможностей конструктора Fischertechnik. Память контроллера содержит

программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Отличительные особенности программы: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой " Fischertechnik" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательный конструктор ROBO Explorer как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

### **МЕТОДЫ И ФОРМЫ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ**

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

### **Организация учебного процесса.**

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса с использованием следующих методов обучения

- познавательного;
- коммуникативного;
- преобразовательного;
- систематизирующего;
- контрольного.

Изучение темы обучающимися может проходить самостоятельно. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

### **Виды деятельности:**

- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;

- работа в парах, в группах;
- соревнования.

**Формы работы:**

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Формы контроля и оценки образовательных результатов. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### «Робототехника. Конструирование» и «Робототехника. Исследование»

#### **Введение**

Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Типы конструкторов различных фирм производителей.

#### **Описание компонентов**

Функции рабочей тетради. Основные детали конструктора. Спецификация конструктора.

Знакомство с контроллером. Основы конструирования устойчивых конструкций. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками. Кнопочный переключатель. Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Фототранзистор. Датчик маршрута. Ультразвуковой датчик. Датчик температуры.

#### **Программирование**

Визуальные языки программирования. Программа ROBO Pro. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с командами.

Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования.

Изучение окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами. Соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная программа. Циклическая программа. Составление программы с использованием параметров. Зацикливание программы. Условие, условный переход. Простая модель. Основная программа. Движение по прямой. Выполнение поворота. Движение вдоль кривой линии.

Счетчик импульсов. Подпрограммы. Базовая модель. Машины на гусеничном ходу.

Рулевое управление. Простой робот. Тоннельный робот- пожарный. Датчик цвета. Робот-исследователь. Робот-спасатель.

#### **Проектная деятельность в группах**

Тематика творческих проектов. Выработка и утверждение темы. Разработка собственных моделей в группах. Конструирование модели. Программирование модели группой разработчиков. Виды проектной документации. Презентация моделей. Выставка. Подготовка к соревнованиям. Соревнования. Повторение изученного ранее материала. Зачёт.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления робототехнической моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся

получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Работа в группах, сотрудничество, учитель, сопровождающий процесс познания, проектная деятельность – все это основные направления работы по новому стандарту. Все это сопровождается моделями из конструкторов «Пневматика», «Эко-технологии», «Машины и моторы», «Механика и статика», «Динамика». Ребята собирают конструкции и с их помощью могут осуществить технологический и исследовательский этапы проекта.

Внутренняя структура задач освоения навыков программирования допускает модульную организацию программы. Предлагается следующий набор учебных модулей:

1. «Знакомство с конструктором»;
2. «Знакомство с программой ROBO ProLight и ROBO Pro »;
3. «Создание линейных алгоритмов»;
4. «Создание алгоритмов с циклами»;
5. «Создание алгоритмов с ветвлениями»;
6. «Создание многопоточных программ»;
7. «Творческий проект».

#### **Перечень используемого оборудования и материалов:**

- рабочее место для работы с конструктором и компьютером;
- конструкторы fischertechnik;
- компьютер с ОС Windows и установленными программами ROBO ProLight и ROBO Pro

Планирование

7 класс

Обучение можно начинать с любого из представленных конструкторов, за год обучения ребята успевают познакомиться со всеми конструкторами fischertechnik из предложенных: PROFI\_Dynamic\_L2, PROFI\_Optics, PROFI\_Electronics, PROFI\_Oeco\_Energy

№	Тема	Количество часов
PROFI_Dynamic		
1.	Взаимосвязь между силой и динамикой	2
2.	Какой путь быстрее	2
3.	Петля	2
4.	Различные виды энергии	4
5.	Причины остановки шарика	4
6.	Столкновения шариков	4
7.	Маршрут №1	4
8.	Маршрут №2	4
9.	Маршрут №3	4
PROFI_Oeco_Energy		

10.	Энергия воды	2
11.	Пилорама	4
12.	Водяная турбина	4
13.	Энергия ветра	2
14.	Солнечная энергия	4
15.	Параллельное соединение батарей	2
16.	Последовательное соединение батарей	4
17.	Накопление Электрической энергии	4
18.	Топливный элемент	4
19.	Вентилятор	4
20.	Автомобиль	4
итого		68

8 класс

В зависимости от используемого конструктора на базе ROBO ProLight или ROBO Pro, можно начинать обучение с любого конструктора. Изучение любой модели подразумевает прохождение всех семи модулей предметной составляющей

№	тема	Количество часов
<b>Конструктор на базе ROBOProLight</b>		
1.	Карусель – знакомство с программированием	2
2.	Светофор для пешеходов	2
3.	Маяк	2
4.	Холодильник	2
5.	Стиральная машина	2
6.	Сушилка для рук	2
7.	Шлагбаум	2
8.	Автоматический пресс	2
9.	Конвейер	2
10.	Конвейер с участком обработки	4
11.	Гусеничный вездеход	4
12.	Гусеничный вездеход с датчиком препятствий	4
<b>Конструктор на базе ROBO Pro</b>		
13.	Светофор	2
14.	Сушилка для рук	2
15.	Терморегулятор	2
16.	Шлагбаум	2
17.	Видео оператор	2
18.	Поворотная камера наблюдения	2
19.	Мобильный робот	2
20.	Робот с датчиком препятствий	4



21.	Робот с датчиком препятствий и видеокамерой	4
22.	Робот-следопыт	4
23.	Робот-исследователь	4
24.	Робот-футболист	4
25.	Автономный робот-футболист	4
итого		68

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### **Метапредметные результаты:**

#### *Регулятивные универсальные учебные действия:*

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

### *Познавательные универсальные учебные действия:*

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

### *Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

### **Предметные результаты:**

По окончании обучения учащиеся должны *знать:*

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов Fischertechnik;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы ROBO TX Controller;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

*уметь:*

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

*владеть:*

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде ROBOPro.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Журнал «ft:pedia», подборка статей за 2013 г. «Основы робототехники на базе конструктора fischertechnik».
3. Fischertechnik- основы образовательной робототехники. Учеб.-метод. Пособие В.Н.Халамов
4. Рабочие тетради fischertechnik.
5. Инструкции по сборке

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2009.
3. Журнал «ft:pedia», подборка статей за 2013 г. «Основы робототехники на базе конструктора fischertechnik».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2009.
5. Рабочие тетради fischertechnik.
6. Инструкции по сборке

## **ПЕРЕЧЕНЬ WEB-САЙТОВ ДЛ Я ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ**

1. <http://www.ft-fanarchiv.de/>
2. <http://www.liveinternet.ru/users/timemechanic/rubric/1198265/>