

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**«РОБОТОТЕХНИКА»**

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности составлена на основе:

- **Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;**
- **распоряжения Правительства Российской Федерации № 1726-р от 04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»;**
- **приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1008 от 29.08.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;**
- **письма Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;**
- **Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373, в ред. приказов от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357, от 18.12.12 № 1060, от 29.12.2014г. № 1643, от 18.05.2015г. № 507);**
- **Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897, в ред. приказа от 29.12.2014г. № 1644).**

### **Актуальность программы**

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 и вносит в него исследовательский компонент.

### **Новизна программы**

Новизна программы заключается в том, что позволяет обучающимся в форме познавательной деятельности раскрыть практическую целесообразность Fischertechnik -конструирования, развить необходимые в дальнейшей жизни приобретенные умения и навыки. Интегрирование различных образовательных областей в кружке «Робототехника» открывает возможности для реализации новых концепций обучающихся, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

Программа нацелена не только на обучение детей сложным способам конструирования и программирования, но и создание условий для самовыражения личности ребенка. Fischertechnik -конструктор открывает ребенку новый мир, предоставляет возможность в процессе работы приобретать такие социальные качества как любознательность, активность, самостоятельность, ответственность, взаимопонимание, навыки продуктивного сотрудничества. Развивается умение пользоваться

инструкциями и чертежами, схемами, формируется логическое, проектное мышление.

### **Педагогическая целесообразность**

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия обучающихся технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение обучающимися на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в

принципиально новом подходе к реальным задачам. Занятия с детьми на кружках робототехники, способствует подготовке специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

### **Отличительные особенности программы обучения**

Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики. На каждом занятии учащиеся создают подвижную модель-робота. Обучающиеся могут запечатлеть результат своего труда на фотокамеру, и т.о. у каждого получится мобильный фотоальбом своих работ.

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 задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образу и подобию существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний. В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это, прежде всего концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами.

### **Возраст и возрастные особенности детей**

Для обучения принимаются дети в возрасте 11 - 14 лет (6-8 классы). Формируется группы до 12-15 человек. Состав группы может быть разновозрастным.

## **Категория обучающихся**

Программа рассчитана на детей среднего школьного возраста. Программа обучения построена так, чтобы материал могли усвоить школьники, которые никогда не занимались программированием.

## **Трудоемкость программы**

Совокупная продолжительность реализации программы 324 академических часа. Программа состоит из 1-го модуля.

**Срок освоения программы:** программа рассчитана на 1 год обучения (9 месяцев).

**Форма обучения:** очная

**Формы и режим занятий:** занятия групповые, проводятся 3 раза в неделю по 3 академических часа с установленной переменной 10 мин.

## **Цель и задачи программы**

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

**Основные задачи** данной программы:

### *Обучающие*

- Обучить современным разработкам по робототехнике;
- Дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- Научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

### *Развивающие*

- Развивать у обучающихся навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования робототехнических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### *Воспитательные*

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Воспитывать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

## Учебный план

№	Наименование тем	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>1</b>	<b>Введение в робототехнику. Инструктаж по технике безопасности.</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Основы конструирования и программирования робототехнических устройств</b>	<b>62</b>	<b>111</b>	<b>173</b>
2.1	Знакомство с конструкцией роботов	6	2	8
	Fischertechnik Интерфейс среды программирования RoboPro			
2.2	Знакомства с рабочей тетради	2	0	2
2.3	Сборка и программирование автоматической сушилки для рук	3	4	7
2.4	Сборка и программирование светофора	2	4	6
2.5	Сборка и программирование автоматического подъёмника или шлагбаума	3	3	6
2.6	Сборка и программирование регулятора температуры	3	4	7
2.7	Сборка и программирование поворотной камеры	2	4	6
2.8	Сборка и программирование оператора с камерой	3	4	7
2.9	Сборка и программирование базовой колёсной модели мобильного робота	2	7	9
2.10	Сборка и программирование робота-автомобиль	3	6	9
2.11	Сборка и программирование робота-обнаружителя препятствий	3	6	9
2.12	Сборка и программирование робота- обнаружителя препятствий с камерой	3	7	10
2.13	Сборка и программирование робота-следопыта	4	8	12
2.14	Сборка и программирование робота-разведчик	4	8	12

2.15	Сборка и программирование робота-футболиста с управлением движениями	3	7	10
2.16	Сборка и программирование робота-футболиста	2	7	9
2.17	Сборка и программирование робота-манипулятора	2	6	8
2.18	Сборка и программирование робота - высотный стеллажный склад	4	8	12
2.19	Сборка и программирование робота - с поворотным захватом	4	8	12
2.20	Сборка и программирование трехосного робота	4	8	12
<b>3</b>	<b>Прикладная робототехника</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>26</b>
3.1	Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская». Робот с Delta-кинематикой. Обзор Delta-робота. Обратная задача кинематики Delta-робота. Устройство Delta-робота. Разработка управляющей программы. Техническое зрение. SCARA-манипулятор. Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA-манипулятора. Устройство SCARA-манипулятора. Разработка управляющей программы. STEWART-платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей программы. Робототехнический комплект с контроллером Arduino. Базовая мобильная конструкция: сборка, программирование. Тестирование.	8	18	26
<b>4</b>	<b>Механика и статика</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>34</b>
4.1	Электрический двигатель	2	6	8
4.2	Червячный редуктор	2	6	8
4.3	Зубчатая передача	2	7	9

4.4	Приводы транспортных средств	2	7	9
5	<b>Пневматика</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>28</b>
5.1	Движение при помощи воздуха	1	6	7
5.2	Обратный клапан	1	6	7
5.3	Распределительный кран	1	6	7
5.4	компрессор	1	6	7
6	<b>Электротехника</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>28</b>
6.1	Электромонтажные технологии	1	6	7
6.2	Сборочные технологии	1	6	7
6.3	Электротехнические устройства с элементами автоматики	1	6	7
6.4	Бытовые электроприборы	1	6	7
7	Создание творческого проекта	0	12	12
8	Состязания роботов	2	8	10
9	Итоговая аттестация	0	8	8
	<b>Всего:</b>	<b>93</b>	<b>231</b>	<b>324</b>

## Содержание учебного плана

### **Введение**

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

### **Основы конструирования и программирования робототехнических устройств**

Функции рабочей тетради. Основные детали конструктора.

Спецификация конструктора. Знакомство с контроллером. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками. Кнопочный переключатель. Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Фототранзистор. Датчик температуры. Видеокамера.

Визуальные языки программирования. Программа ROBOPro. 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.

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 моделей конструктора.

### **Механика и статика.**

На занятиях этого раздела обучающиеся получают теоретические сведения о механике и статике, познакомятся с работой устройств и механизмов:

электрический двигатель;

червячный редуктор;

зубчатая передача;

приводы транспортных средств;

цепная передача;

Последовательно выполняя задания раздела, обучающиеся шаг за шагом смогут разобраться в работе механических передач, редукторов, кривошипно-шатунном и рычажном механизмах, а также устройстве статических конструкций, таких как мосты, подъёмный кран и других. В конце каждого практического занятия рассматриваются нарушения в работе моделей и способы устранения неполадок, проводятся эксперименты с собранной моделью и рефлексия. После изучения раздела сборка модели по собственному замыслу.

Презентация модели, защита.

### **Пневматика.**

Знакомство с основами и преимуществами пневматики. Краткая история пневматики. Введение в пневматику:

- движение при помощи воздуха;
- обратный клапан;
- распределительный кран;
- компрессор.

В конце каждого практического занятия рассматриваются нарушения в работе моделей и способы устранения неполадок, проводятся эксперименты с собранной моделью и рефлексия. Сборка модели по собственному замыслу, презентация модели, защита.

### **Электротехника.**

Раздел программы «Электротехника» включает темы:

1. Электромонтажные и сборочные технологии
2. Электротехнические устройства с элементами автоматики
3. Бытовые электроприборы

Для проведения практических работ в рамках раздела «Электротехника» мы используем конструктор, который знакомит учащихся с электротехникой. Начинаем с простых электрических схем, далее рассматриваются системы с электромеханическим управлением на основе так называемых кулачковых контроллеров.

Затем ребята знакомятся с электроникой, узнают, как управлять шлагбаумом на въезде на общественную парковку или гаражными воротами.

В конце каждого практического занятия рассматриваются нарушения в работе моделей и способы устранения неполадок, проводятся эксперименты с собранной моделью и рефлексия. Сборка модели по собственному замыслу, презентация модели, защита.

### **Создание творческого проекта**

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Презентация моделей. Выставка.

### **Состязания роботов**

Изучение правил состязаний мобильных роботов. Подготовка команд для участия в состязаниях мобильных роботов. Проведение состязаний робототехники.

Участие в соревнованиях мобильных роботов различных уровней.

### **Планируемые результаты освоения**

#### **программы:**

По окончании обучения обучающиеся

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 ROBOTXController;
- 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 ПК.

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.
- 

### **Методическое обеспечение**

#### **Педагогические технологии и приемы**

Для реализации Программы используются следующие педагогические технологии:

- **Технология игровой деятельности.** Использование данной технологии обеспечивает положительную мотивацию к обучению, и формирует незаметно для детей элементы образовательной деятельности, а также повышение самооценки детей, их уверенности в себе. Применение

технологии игрового обучения помогает сделать обучение более интересным и разнообразным.

- **Технология проектной деятельности**— это одна из личностно-ориентированных технологий, в основе которой лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления. Метод проектов направлен на то, чтобы развить активное самостоятельное мышление ребенка и научить его не просто запоминать и воспроизводить знания, которые дает ему педагог, а уметь применять их на практике.

- **Технология личностно-ориентированного обучения.**

- Данная технология сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка). Именно личностно-ориентированный подход позволит ребенку раскрыть и развить свои личностные качества.

### **Виды учебной деятельности при работе**

Программа 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».

### **Формы взаимодействия субъектов образовательного процесса**

Программа предусматривает взаимодействие с:

Педагогом, обучающимся, родителями.

## **Материально-технические условия реализации программы**

Обучение по программе обеспечивается наличием следующих средств:

- Робототехнический набор КЛИК –2 штук.
- Набор для конструирования роботов **Fischertechnik Robotics 524328 TXT Discovery set**–2штук.
- Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская» -1 штук
- Набор для сборки роботов и робототехнических устройств. Конструктор программируемых моделей инженерных систем-1 штук.

### **Список литературы для педагога**

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

### **Список литературы для обучающихся**

1. Журнал «ft:pedia», подборка статей за 2013 г. «Основы робототехники на базе конструктора fischertechnik».
2. Инструкции по сборке.
3. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2009.

## **Перечень web-сайтов для дополнительного образования по робототехнике**

1. <http://www.ft-fanarchiv.de/>
2. <http://www.liveinternet.ru/users/timemechanic/rubric/1198265/>
3. <https://edurobots.org/2015/08/fischertechnik-sobiraem-mashinku-robotafutbolista-i-razvedchika/?ysclid=lmf031u7hl246428193>