

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №49

«ПРИНЯТА»

На заседании педагогического совета

Протокол № 12

от 27.06.2023

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ СОШ №49

И.К. Бусыгина

Приказ №198 от 29.06.2023



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Роботология»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок реализации программы: 2 года

Г. Нижний Тагил

2023 год

## Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Содержание программы .....	5
1.3. Планируемые результаты.....	6
2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Календарный учебный график.....	8
2.2. Учебный план.....	8
2.3. Условия реализации программы .....	8
2.4. Формы аттестации.....	9
2.5. Оценочные материалы.....	9
2.6. Методические материалы.....	10
2.7. Список литературы .....	11

## **1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Пояснительная записка**

Механика является древнейшей естественной наукой и основополагающей научно-технического прогресса на всём протяжении человеческой истории. В современном научном мире, по оценке исследователей, одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является современная робототехника.

Робототехника (от робот и техника; англ. Robotics - роботика, роботехника) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

Робототехника отличается от других наук тем, что в ней проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производят человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение, и развитие современной робототехники и роботостроения.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, - одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телеснодвигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные 3 познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивноконструкторские проблемы.

Предмет «роботология», как учебная дисциплина - это изучение программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматизированных систем, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Учитывая значимость проблемы робототехнического образования, и на основе указанных выше аспектов была разработана дополнительная общеразвивающая программа «Роботология». Дополнительная общеразвивающая программа «Роботология» направлена на выполнение комплекса образовательных задач в области механики,

программирования, изобретательства и является одним из направлений «Образовательной робототехники» и робототехники в целом.

Актуальность программы обусловлена потребностями уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни.

Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка. Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Практическая значимость программы определяется её практикоориентированным подходом, личным опытом педагога и возможностью использования данной программы в системе общего и дополнительного образования.

Социальная значимость программы определена возможностью обучения детей разных возрастных категорий и разного социального статуса, в сотрудничестве с семьёй, школой и социальными партнёрами.

Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основе следующих документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 02.12.2015 №02-01-82/10468;
- Постановление Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 № 189, (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 03.03.2011 № 19993).

**Программа рассчитана на 2 года** обучения (68 часов). Занятия с обучающимися проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу. По учебному плану в год предусмотрено 34 часа. Чередование теоретической, практической части занятий содействует психологической разгрузке и снижает утомляемость учащихся.

Первый год: 34 часа модуль «Основы механики и конструирования» и второй год обучения: 34 часа модуль «Основы автоматического управления».

Форма обучения - очная. Занятия по программе проводятся в группе обучающихся до 15 человек. Принимаются все желающие, без какого-либо отбора и конкурса.

Сегодня перед образованием ставится задача предпрофильного и профильного обучения школьников. Образовательная программа «Робототехника» может профилировать учащихся на техническое предпрофильное обучение. Она основана на интересах и добровольности и может стать связующим звеном между общим, средне специальным профессиональным и высшим профессиональным образованием.

Основные принципы программы: научность и достоверность, принцип от простого к сложному, доступность, связь теории с практикой, индивидуальный подход, вариативность, результативность.

Исходя из особенностей экологической деятельности, специфики дополнительной общеразвивающей программы в рамках естественнонаучной направленности, традиций учреждения, где реализуется программа, и особенностей контингента учащихся определены цель и задачи программы.

Целью программы является: развитие инженерно-технических навыков посредством занятий робототехникой.

Чтобы достичь данной цели, в реализации программы предусматривается решение следующих задач:

- обеспечить учащихся необходимым набором знаний и умений в области робототехники;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- способствовать самореализации и развитию творческого потенциала личности;
- развивать навыки творческой деятельности, общения и сотрудничества;
- обучить детей приемам самостоятельной работы, поиску знаний, решению конструкторских задач;
- формировать личностные качества, необходимые для самореализации в современном обществе;
- способствовать профессиональному самоопределению;
- воспитать чувство гражданской ответственности и патриотизма.

## **1.2. Содержание программы**

### **1-й год обучения**

#### **Модуль 1 «Основы механики и конструирования»**

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения.

Практическая работа. Игры и задания по проверки знаний ПБ, ПДД, ГО и ЧС, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «Где Опасность?», «Найди ошибку», «Безопасный маршрут».

2-

**й год обучения**

## **Модуль 2 «Основы автоматического управления»**

Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ. Этапы развития современной робототехники.

Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной

безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении.

Требования педагога к обучающимся на период обучения. Основы проектной деятельности. Собеседование.

Более подробно содержание программы представлено в рабочих программах модулей «Основы механики и конструирования» (Приложение 1) и «Основы автоматического управления» (Приложение 2).

### **1.3. Планируемые результаты**

Результатами реализации *дополнительной общеразвивающей программы «Роботология»* в соответствии с поставленными воспитательными и образовательными задачами является:

- знание учащимися основ механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);
- умение применить на практике знания, выразив свои технические решения в сборке модели;
- совершенствование навыков работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели;
- знания в области механики и компьютерного языка LabVIEW в форме практической, творческой самостоятельной работы;
- знание основ проектной деятельности в области робототехники.

В результате освоения программного материала учащиеся *первого года обучения*:

#### **Знают:**

- исторические основы робототехники;
- основы механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- принципы и технологии конструирования роботов;

#### **Умеют:**

- работать со специальной литературой, ИКТ, чертежами;
- свободно владеть терминологией и специальными понятиями;

- проектировать автоматизированные системы управления;
- выполнять изученные технологические операции;
- соблюдать правила техники безопасности;

В результате освоения изучения программного материала учащиеся *второго года обучения*:

**Знают:**

- названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих;
- правила техники безопасности;
- правила соревнований по робототехнике.

**Умеют:**

- планировать, прогнозировать самостоятельную деятельность в области робототехники;
- анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;
- выступать на соревнованиях по робототехнике.

Учащиеся каждого года обучения участвуют в городских, областных соревнованиях по робототехнике и на выставках детского технического творчества с конструкциями и моделями собственного изготовления.

По завершению обучения по *дополнительной общеразвивающей программы «Роботология»*, учащиеся могут продолжать заниматься в объединениях технической направленности, успешно обучаться по программам связанных с робототехнической деятельностью.

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Календарный учебный график

Реализация программы начинается с 1 сентября и заканчивается в соответствии с учебным графиком.

В каникулярное время занятия не проводятся.

Сроки проведения аттестации:

Промежуточная аттестация обучающихся, сопровождающая освоение дополнительной общеобразовательной программы между переходными годами обучения, проводится 1 раз в конце учебного года.

Формы проведения промежуточной аттестации и аттестации обучающихся по итогам освоения дополнительной общеобразовательной программы:

1. Итоговые занятия: тестирование, защита творческих работ и проектов.

2. Итоговые мероприятия: выставка (предоставляется лучшая работа за учебный год каждого обучающегося).

№	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Все го	Теория	Практика	
	Введение Инструктаж по ТБ и ПБ	1	1	0	Игры и задания по безопасности
1	Раздел «Основы построения конструкций»				Индивидуальное конструкторское задание
1.1.	Введение в курс «Робототехника».	1	1		Фронтальный опрос
1.2.	Ознакомление с конструктором «LegoMindStorms»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.	Конструкции.	2	1	1	Тест «Основы конструкции»
1.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	1	1	Игровые задания
1.5.	Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ.	2	1	1	Внешняя оценка работ

2	Раздел «Простые механизмы и их применение»				Индивидуальное конструкторское задание
---	--	--	--	--	--



2.1.	Простые механизмы в конструировании	2	1	1	Фронтальный опрос
2.2.	Рычаги. Основные определения.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.3.	Конструирование моделей	2	1	1	Тест «Основы конструирования»
2.4.	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	2	1	1	Игровые задания
2.5.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ.	2	1	1	Внешняя оценка работ
<b>3</b>	<b>Раздел «Ременные и зубчатые передачи»</b>				<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
3.1.	Ременные передачи	2	1	1	Фронтальный опрос
3.2.	Зубчатые передачи	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.3.	Реечная передача	2	1	1	Тест «Виды передач»
3.4.	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	2	1	1	Игровые задания
3.5.	Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ.	2	1	1	Внешняя оценка работ
<b>4</b>	<b>Раздел «Энергия»</b>				<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
4.1.	Понятие об энергии	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.2.	Преобразование и накопление энергии	2	1	1	Тест «Виды энергии»
4.3.	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.	1	0	1	Игровые задания
	<b>Заключительное занятие.</b> Конкурс моделей. Анализ творческих работ.	1	0	1	Внешняя оценка работ
	<b>Итого в год</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	

## 2.2. Учебный план

Название раздела	1 год обучения	2 год обучения
Модуль 1. «Основы механики и конструирования»	34	0

Модуль 2. «Основы автоматического управления»	0	34
Итого:	34	34

### 2.3. Условия реализации программы

Для реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» нужны условия, позволяющие педагогически целесообразно и качественно выполнить намеченные разделы темы программы.

Условие как философская категория выражает «отношение предмета к окружающим его явлениям, без которых он существовать не может» и представляет собой то многообразие объективного мира, в котором возникает, существует и развивается; то, или иное явление, или процесс на основе причинно-следственных связей [«Философский энциклопедический словарь», М., 1989, с.497].

В педагогике под условиями понимается не только среда и обстановка, в которой осуществляется воспитательно-образовательная деятельность, но и то, как и при помощи каких форм, методов, приёмов и средств этот процесс функционирует [И. П. Подласый «Научно-педагогическая информация: словарь-справочник», М., 1995]. Эти условия могут содействовать образовательному и воспитательному процессам или тормозить их.

К условиям реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», кроме вышеперечисленного мы добавляем требования, правила, обстоятельства из которых следует исходить и которые необходимо учитывать при реализации программы развития. А. К. Колеченко и Л. Г. Логинова отмечают, что педагогический процесс всегда оценивает необходимые ресурсы как материальные, временные так и человеческие, именно они необходимы для реализации и усвоения намеченного курса программы [«Развивающаяся личность и педагогические технологии», С-П., 1995]. Эти ресурсы так же можно назвать условиями.

На основе теоретических исследований, практического опыта и специфических особенностей дополнительной общеразвивающей программы

«Робототехника» мы выделяем важные, на наш взгляд, условия её реализации:

- социально-психологические: создание благоприятной атмосферы для самостоятельной творческой деятельности и личностного комфорта как учащегося, так и педагога; разработка системы мотивации и стимулирования к самостоятельной творческой инициативы, поддержки талантливых и одарённых учащихся;

- научно-методические и учебно-методические: применение в деятельности научно-обоснованной литературы, сотрудничество с научными центрами города и области, наличие этапов ее разработки, коррекции, контроля программы; единство мотивационного, когнитивного, поведенческого и личностного компонентов;

- организационно-управленческие: разработка механизма оценки качества реализации дополнительной общеразвивающей программы; четкое распределение прав, обязанностей и ответственности субъектов образовательного процесса за целенаправленность и результативность этапов разработки и реализации программы;

- нормативно-правовые: разработка, реализация и модернизация программы только на основе нормативно-правовых документов в сфере дополнительного образования в России и регионе (см. приложение

«Нормативно-правовые документы в сфере дополнительного образования»);

• финансовые и материально-технические: обеспеченность разработки и реализации программы развития необходимыми финансовыми средствами, оборудованием и материалами за счёт средств учреждения, добровольных родительских пожертвований и спонсорских средств (см. приложение «Перечень материалов, инструментов и оборудования, используемый в рамках реализации программы»).

## 2.4. Формы аттестации

### Перечень оценочных материалов

дополнительной общеразвивающей программы

«Роботология»

(по разделам программы и годам обучения)

Год обучения	Диагностический инструментарий	Оценочные материалы первого года обучения
<b>Первый год обучения</b>	<p><i>Индивидуальные конструкторские задания</i></p> <p>Фронтальный опрос Педагогическое наблюдение Игровые задания Внешняя оценка работ Самостоятельная работа. Групповая и индивидуальная проектная деятельность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Викторина «Безопасный маршрут»</li> <li>• Блиц-опрос «Правила поведения»</li> <li>• Взаимоопрос «Правила ПБ»</li> <li>• Квест-игра «Внимание! Опасность!»</li> <li>• Тест «Основы конструирования»</li> <li>• Тест «Виды передач»</li> <li>• Тест «Виды энергии»</li> </ul>
<b>Второй год обучения</b>	<p><i>Индивидуальные конструкторские задания</i></p> <p>Фронтальный опрос Педагогическое наблюдение Игровые задания Внешняя оценка работ Самостоятельная работа. Групповая и индивидуальная проектная деятельность. Лабораторная работа. Тестовые задания Игровые упражнения Фотоотчёты Выставка, фотоотчёт, летопись, отзывы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест «Основы конструкции»</li> <li>• Индивидуальный тест «Виды роботов»</li> <li>• Игровые задания «Управление радио - машиной»</li> <li>• Тестирование по теме «Простые механизмы»</li> <li>• Игровые задания «Управляемые машины»</li> </ul>

## 2.5. Методические материалы

Методические материалы к программе представлены дополнительно приложением к программе и составляют общий учебно-методический комплект *дополнительной общеразвивающей программы «Робототология»*.

Основные информационно – методические и учебные материалы к программе представлены: программным обеспечением, методическими рекомендациями, наглядными пособиями и другой нормативно-правовой документацией

### Компьютерные программы

1. LabVIEW
2. RobotC.
3. Robolab2.9.

### Методические рекомендации

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.

2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного

материала

### Наглядные пособия

1. Модели, изготовленные педагогом и учащимися.
2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

### Спортивно-техническая документация

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

### Материально-техническое обеспечение

1. Три комплектов LegoMindStorms, совместимых с компьютерами.
2. Три компьютера, на которых составляется программа для роботов.
3. Зарядное устройство для аккумуляторов.
4. Поля для испытания роботов.
5. Видеопроектор.
6. Фотоаппарат.
7. Принтер (цветной).

## 2.6. Список литературы для педагога и учащихся

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков.– М., 2015. – 225с.
2. Белиовская Л.Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Сслова И. Л. – М.: Сфера,2027. – 208с.

4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
5. ЛЕ ГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смыслова. – М., ИНТ, 2017. – 250с.
6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.
8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.
9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
10. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя [Текст] / Под ред, Торопова Л. Б. – Казань: Институт новых технологий, 2017. – 234 с.
11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно- методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011–359с.
13. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159с.
14. Филиппов С .А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
15. Чехлова А. В. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. - М.: ИНТ, 2011 г. – 111с.
16. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с.

#### Интернет-ресурсы

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.wroboto.org/>
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.robot.ru> <http://learning.9151394.ru>
4. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1. [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://lego.rkc-74.ru/>
5. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.roboclub.ru>.
6. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn-8sbhby8arey.xn-p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>.
7. Сайт Института новых технологий / ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • [www.unialtai.ru/info](http://www.unialtai.ru/info)  
/journal/vesnik/ 3365nomer-1-2010.html

8. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации / Федеральные государственные образовательные стандарты: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://mon.gov.ru/pro/fgo>

