



## 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 комплексная наука, она опирается на такие дисциплины, как: электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. В современном научном производстве выделяют: строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

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 телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные

познавательного-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Предмет «*робототехники*», как учебной дисциплины — 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 «Робототехника»**. *Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»* направлена на выполнение комплекса образовательных задач в области механики, программирования, изобретательства и является одним из направлений «Образовательной робототехники» и робототехники в целом.

**Направленность ДООП** – техническая.

**Актуальность программы**

**Актуальность программы** обусловлена потребностям 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** ДООП «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 практико-ориентированным 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.

**Адресат программы**

Программа рассчитана для обучающихся 16-17 лет. Программа доступна

для детей, проявивших выдающиеся способности (одаренные), детей с ограниченными возможностями здоровья (нарушение зрения и слуха), детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

Программа предназначена для обучающихся, интересующихся предметом, одаренных обучающихся и направлена на обеспечение дополнительной теоретической и практической подготовки по проведению физического эксперимента и развитие творческих, интеллектуальных и исследовательских способностей.

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Уровень программы:** базовый.

**Объем программы:** 68 академических часа.

**Режим занятий:** 2 академических часа в неделю.

**Учебная группа:** 10 – 15 обучающихся.

**Форма организации образовательного процесса:** очная.

**Формы проведения занятий:**

- лекция;
- самостоятельная работа;
- лабораторные и практические занятия.

**Цель программы:** развитие инженерно-технических навыков посредством занятий робототехникой.

**Задачи программы:**

- 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.

#### Содержание программы Учебный план

№	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Введение</b> Инструктаж по ТБ и ПБ	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	Игры и задания по безопасности

<b>1</b>	<b>Раздел «Основы построения конструкций»</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
1.1.	Введение в курс «Робототехника».	1	1		Фронтальный опрос
1.2.	Ознакомление с конструктором «LegoMindStorms»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.	Конструкции.	4	2	2	Тест «Основы конструкции»
1.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	8	1	7	Игровые задания
1.5.	Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ.	5		5	Внешняя оценка работ
<b>2</b>	<b>Раздел «Простые механизмы и их применение»</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
2.1.	Простые механизмы в конструировании	1	1		Фронтальный опрос
2.2.	Рычаги. Основные определения.	1	1		Педагогическое наблюдение
2.3.	Конструирование моделей	9		9	Тест «Основы конструирования»
2.4.	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	3		3	Игровые задания
2.5.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ.	7		7	Внешняя оценка работ
<b>3</b>	<b>Раздел «Ременные и зубчатые передачи»</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
3.1.	Ременные передачи	3	1	2	Фронтальный опрос
3.2.	Зубчатые передачи	5	1	4	Педагогическое наблюдение
3.3.	Реечная передача	3	1	2	Тест «Виды передач»
3.4.	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	3		3	Игровые задания
3.5.	Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ.	4		4	Внешняя оценка работ
<b>4</b>	<b>Раздел «Энергия»</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
4.1.	Понятие об энергии	2	2		Педагогическое наблюдение
4.2.	Преобразование и накопление энергии	2	2		Тест «Виды энергии»
4.3.	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.	2		2	Игровые задания

	<b>Заключительное занятие.</b> Конкурс моделей. Анализ творческих работ.	2		2	Внешняя оценка работ
	<b>Итого в год</b>	<b>68</b>	<b>11,5</b>	<b>56,5</b>	

## Содержание учебного плана

### Введение

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».

### **Раздел №1. «Основы построения конструкций»**

1.1. *Ведение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ и ПБ.* Предыстория робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ.

1.2. *Ознакомление с конструктором LegoMindStorms.*

Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей

1.3. *Конструкции.*

Основные свойства конструкции при ее построении.

*Практическая работа.* Знакомство с набором LegoMindStorms. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на блоке NXT, EV3. Изготовление простейших конструкций

1.4. *Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.*

Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

*Практическая работа.* Сборка простейшей модели на двух моторах. Знакомство с программированием в LabVIEW.

1.5. Самостоятельная творческая работа обучающихся.

Закрепление полученных знаний. Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

### **Раздел №2. «Простые механизмы и их применение»**

2.1. *Простые механизмы в конструировании.*

Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

2.2. *Конструирование моделей.*

Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

2.3. *Проверочная работа по теме "Простые механизмы".*

Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

2.4. Самостоятельная творческая работа.

Закрепление полученных знаний по теме «Простые механизмы». Защита построенной модели. Анализ творческих работ.

### **Раздел №3. «Ременные и зубчатые передачи»**

#### *3.1. Ременные передачи.*

Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике.

#### *3.2. Зубчатые передачи.*

Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Сборка модели на зубчатой передаче.

#### *3.3. Реечная передача.*

Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов. Сборка модели на понижающем редукторе.

3.4. *Проверочная работа по теме "Ременные и зубчатые передачи."*  
Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем

#### *3.5. Самостоятельная творческая работа обучающихся.*

Закрепление полученных знаний по теме «Ременные и зубчатые передачи». Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

### **Раздел №4. «Энергия»**

#### *4.1. Понятие об энергии.*

Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

#### *4.2. Преобразование и накопление энергии.*

Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

#### *4.3. Самостоятельная творческая работа обучающихся.*

Закрепление полученных знаний по теме «Энергия». Описание построенной модели.

### **Заключительное занятие**

Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ. Организация выставки. Презентация летописи творческих работ учащихся. Награждение.

### ***Планируемые результаты***

Результатами реализации **ДООП «Робототехника»** 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 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 обучающиеся:

**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;

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

По завершению обучения по ДООП «Робототехника», учащиеся могут продолжать заниматься в объединениях технической направленности, успешно обучаться по программам связанных с робототехнической деятельностью.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### Календарный учебный график.

Продолжительность одного занятия – 40 минут

Перерыв между занятиями составляет 10 минут.

Продолжительность учебного года	Количество учебных недель	Общий объем учебных занятий по программе	Количество занятий в неделю для 1 группы
с 01 сентября до 31 мая	34	68 часов	2 часа

Календарный учебный график составляется педагогом дополнительного образования на текущий учебный год на основании учебного плана и оформляется в виде таблицы:

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля

Календарный учебный график ежегодно утверждается руководителем образовательной организации.

### Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение

1. Три комплекта 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).

### ***Информационное обеспечение***

1. Методические рекомендации по проведению практических работ;
2. Лекционный материал;
3. Методики по проектной и исследовательской работе;
4. Тематика исследовательских работ;
5. Презентации по каждому разделу программы;
6. Дидактический материал.

### ***Кадровое обеспечение***

К занятию педагогической деятельностью по ДООП допускаются лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения. Соответствие образовательной программы высшего образования направленности дополнительной общеобразовательной программы определяется работодателем.

#### **Формы аттестации:**

Отчет, наблюдение, опрос, письменная работа.

### ***Оценочные материалы***

При реализации данной ДООП используются следующие методики, позволяющие определить достижение обучающимися планируемых результатов: тесты, карточки практикума, методики анализа.

#### **Методические материалы**

**Методы обучения:** (словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально- групповая и групповая.

**Формы организации учебного занятия:** : беседа, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, наблюдение, олимпиада, практическое занятие, презентация, семинар, эксперимент, лабораторный практикум, мысленный эксперимент и др.;

**Образовательные педагогические технологии** технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология и др.

## Список литературы

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. Склова 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. Смылова. – 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. Филлипов. – 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.