

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Кыринская средняя общеобразовательная школа»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «Кыринская средняя  
общеобразовательная школа»  
\_\_\_\_\_ И.В. Уварова  
приказ №93 от 03.09.2019

**Дополнительная общеобразовательная программа**  
**«Робототехника»**  
**для обучающихся 4-8 классов**  
3 года обучения, по 84 часа

Составитель программы:  
**Резникова Н.Ю., учитель информатики**

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Планируемые результаты	5
3. Механизм отслеживания результатов	6
4. Содержание изучаемого курса	7
5. Учебно-тематический план	8
6. Методическое обеспечение программы	25
7. Список литературы	26
8. Приложение	27

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- *Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ;*

- *Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196);*

- *Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (Письмо Минобрнауки России от 11.12. 2006 № 06-1844);*

- *Образовательная программа Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Кыринская средняя общеобразовательная школа» Забайкальский край от №93 от 03.09.2019г*

- *Устав и локально-правовые акты МБОУ «Кыринская средняя общеобразовательная школа».*

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

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.

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 Fishertechnik, конструкторами серии Science&play Mechanics Laboratory, LEGO Mindstorms NXT 1.0, LEGO Mindstorms NXT 2.0, ресурсный (дополнительный) набор, перворобот. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования NXT-G.

Дополнительная общеобразовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Групповая работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах, соревнованиях, конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

**Программа «Робототехника» - технической направленности**, так как в наше время робототехники и компьютеризации детей необходимо учить решать задачи с помощью автоматических устройств, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, то есть непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Актуальность и практическая значимость** данной программы обуславливается тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками сегодня, обучающиеся, смогут применить их с нужным эффектом в дальнейшей трудовой деятельности. Дополнительная общеобразовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

**Новизна программы** заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физические процессы, происходящие в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT.

**Программа педагогически целесообразна** т.к. в ней предусмотрены различные виды конструктивной деятельности детей: конструирование из различных видов конструктора; программирование NXT-G; разработка проектов. В процессе конструирования и программировании дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Дополнительная образовательная программа по «Робототехнике» рассчитана на обучающихся 3 – 8 классов.

Сроки реализации программы 3 года. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2,5 часа (252 часа).

**Цель:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

**Задачи:**

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms NXT 2.0;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms NXT-G;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.
- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.
- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

### ***Формы организации учебных занятий.***

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-ролевая игра;
- урок-соревнование;
- выставка;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Для реализации программы используются такие педагогические технологии:

- личностно-ориентированное обучение
- проектная деятельность
- ИКТ – технологии
- Игровые технологии

***Режим занятий.*** Группы формируются по 10-14 человек: количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (5 конструкторов и 14 ноутбуков). Учитывая различный уровень подготовки и возрастные качества обучающихся, разделы данной программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них - варьируются.

Режим занятий основывается на санитарно-эпидемиологических правилах и нормах 2.4.4.1251-03: групповые занятия проводятся в будничные дни - 2 занятия в неделю, с обязательным перерывом через 40 минут. Индивидуально- групповые занятия начинаются со второго этапа обучения (работа с детьми, при подготовке к конкурсам, соревнованиям) и проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (2 урока).

По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами. В конце года творческая лаборатория - демонстрация возможностей роботов между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

### **Планируемые результаты:**

#### ***Личностные***

Профориентация, привитие уважительного отношения к людям технических профессий; развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;

#### ***Метапредметные***

- Развитие навыков взаимодействия в группе.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Установление причинно-следственных связей.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.

- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Формирование исследовательских умений, практических навыков конструирования;
- Приобретение навыков коллективного труда;

### ***Предметные***

- овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости),
- построение трехмерных моделей по двумерным чертежам.
- логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.
- знание основных компонентов конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.
- организация разработок технико-технологических проектов.
- расширение кругозора воспитанников в области конструирования;
- привитие вкуса к исследовательской деятельности;

### **Механизм отслеживания результатов**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- соревнования;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы родителей обучающихся на сайте учреждения;
- анкетирование обучающихся и их родителей;
- выступление с проектами

**Входной контроль** проводится для обучающихся в течение двух недель с начала изучения образовательной программы

***Цель:*** выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей обучающихся в начале цикла обучения.

#### ***Задачи:***

- прогнозирование возможности успешного обучения на данном этапе;
- выбор уровня сложности программы, темпы обучения;
- оценку дидактической и методической подготовленности.

#### ***Методы проведения:***

- индивидуальная беседа;

- тестирование;
- анкетирование.

**Промежуточная аттестация** проводится в конце первого полугодия образовательной программы.

**Цель:** отслеживание динамики развития каждого обучающегося, коррекция образовательного процесса в направлении усиления его развивающей функции.

**Задачи:**

- оценка правильности выбора технологии и методики;
- корректировка организации и содержания учебного процесса.

**Метод проведения:**

- тестирование

**Итоговая аттестация** проводится в конце изучения образовательной программы.

**Цель:** подведение итогов освоения образовательной программы.

**Задачи:**

- анализ результатов обучения;
- анализ действий педагога.

**Методы проведения итоговой диагностики:**

- творческие задания;
- тестирование;
- выставка работ.

**Содержание программы:**

**1 год обучения.**

1. Вводное занятие. Мир робототехники.

Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Конструкции: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. Проверочная работа по теме «Конструкции». Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Микроприводы. Искусственные мышцы.

3. Математическое описание роботов.

Основные принципы организации движения роботов. Математическое описание систем передвижения роботов. Математическое описание манипуляторов. Моделирование роботов на ЭВМ. Классификация способов управления роботами.

4. Конструкции и силы.

Вводные упражнения. Складное кресло и подъемный мост. Исследования.

5. Рычаги.

Ознакомительное занятие. Исследование. Музыкальная ударная установка. Исследование. Ударная установка с электроприводом. Исследование. Стеклоочистители

лобового стекла автомобиля. Исследование. Стеклоочистители с электроприводом. Проект «Ударим». Проект «Присядем».

6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.

Колеса и оси для перемещения предметов. Исследование. Транспортное средство. Исследование. Транспортное средство с электроприводом. Исследование. Роликовый транспортер. Исследование. Роликовый транспортер с электроприводом. Проект «Гонки на колесах». Проект «Поднимаем». Зубчатая передача для передачи вращения. Исследование. Карусель. Исследование. Карусель с электроприводом. Исследование. Турникет. Проект «Все смешаем».

7. Первые шаги в робототехнику.

Знакомство с конструктором ЛЕГО-WEDO. Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета. Исследование «кирпичиков» конструктора. Исследование конструктора и видов их соединения. Мотор и ось ROBO-конструирование. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo. Перекрёстная и ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок и рычаг. Блок «Цикл». Блоки «Прибавить к Экрану» и «Вычесть из Экрана», Блок «Начать при получении письма»

8. Программно-управляемые модели.

Проектирование программно-управляемой модели: Умная вертушка. Проектирование программно-управляемой модели: Непотопляемый парусник. Проектирование программно-управляемой модели: Ликующие болельщики. Проектирование программно-управляемой модели: Нападающий. Проектирование программно-управляемой модели: Спасение самолёта. Проектирование программно-управляемой модели: Спасение от великана. Проектирование программно-управляемой модели: Вратарь. Проектирование программно-управляемой модели: Порхающая птица. Проектирование программно-управляемой модели: Танцующие птицы. Проектирование программно-управляемой модели: Голодный аллигатор. Проектирование программно-управляемой модели: Обезьянка-барабанщица. Проектирование и программно-управляемой модели: Рычащий лев. Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.

**Календарно-тематический план. 1 год обучения.**

№	Содержание темы	Часы	Форма занятий, виды деятельности
	<b>Тема №1. Вводное занятие. Мир робототехники.</b>	<b>16</b>	
1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности.	2	Теория
2	Что такое робот?	2	Теория
3	Идея создания роботов.	2	Теория
4	Возникновение и развитие робототехники.	2	Теория
5	Виды современных роботов.	2	Практика.



6	Информация, информатика, робототехника, автоматы.	2	Теория
7	Знакомство с технической деятельностью человека.	2	Теория, практика.
8	Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	2	Практика.
	<b>Тема №2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.</b>	<b>30</b>	
9	Конструкции: понятие, элементы.	2	теория
10	Основные свойства конструкции	2	теория
11	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Теория, практика.
12	Проверочная работа по теме «Конструкции».	2	Практика.
13	Манипуляционные системы роботов.	2	Практика.
14	Системы передвижения мобильных роботов.	2	Теория, практика.
15	Сенсорные системы.	2	Практика.
16	Устройства управления роботов.	2	Практика.
17	Особенности устройства других средств робототехники.	2	теория
18	Классификация приводов.	2	теория
19	Пневматические приводы.	2	теория
20	Гидравлические приводы.	2	теория
21	Электрические приводы.	2	теория
22	Микроприводы.	2	теория, практика
23	Искусственные мышцы.	2	практика.
	<b>Тема №3. Математическое описание роботов.</b>	<b>10</b>	
24	Основные принципы организации движения роботов.	2	теория
25	Математическое описание систем передвижения роботов.	2	теория
26	Математическое описание манипуляторов.	2	Практика.
27	Моделирование роботов на ЭВМ.	2	Практика.

28	Классификация способов управления роботами.	2	Практика.
	<b>Тема № 4. Конструкции и силы.</b>	<b>6</b>	
29	Вводные упражнения	2	Теория, практика.
30	Складное кресло и подъемный мост.	2	Теория, практика.
31	Исследования	2	Теория, практика.
	<b>Тема №5. Рычаги.</b>	<b>16</b>	
32	Ознакомительное занятие	2	теория
33	Вводные упражнения	2	Практика.
34	Исследование. Музыкальная ударная установка	2	Практика.
35	Исследование. Ударная установка с электроприводом	2	Практика.
36	Исследование. Стеклоочистители лобового стекла автомобиля	2	Практика.
37	Исследование. Стеклоочистители с электроприводом	2	Практика.
38	Проект «Ударим»	2	Практика.
39	Проект «Присядем».	2	Практика.
	<b>Тема №6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.</b>	<b>26</b>	
40	Вводные упражнения	2	Теория, практика.
41	Колеса и оси для перемещения предметов.	2	Практика.
42	Исследование. Транспортное средство.	2	Практика.
43	Исследование. Транспортное средство с электроприводом.	2	Практика.
44	Исследование. Роликовый транспортер	2	Практика.
45	Исследование. Роликовый транспортер с электроприводом	2	Практика.
46	Проект « Гонки на колесах».	2	Практика.
47	Проект «Поднимаем».	2	Практика.
48	Зубчатая передача для передачи вращения.	2	Практика.

49	.Исследование. Карусель.	2	Практика.
50	Исследование. Карусель с электроприводом.	2	Практика.
51	Исследование. Турникет.	2	Практика.
52	Проект «Все смешаем».	2	Практика.
	<b>Тема №7. Первые шаги в робототехнику.</b>	<b>36</b>	
53	Знакомство с конструктором ЛЕГО-WEDO	2	Теория. Практика.
54	Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета.	2	Игра.
55	Исследование «кирпичиков» конструктора	2	Практика.
56	Исследование конструктора и видов их соединения	2	Практика.
57	Мотор и ось	2	Практика.
58	РОВО-конструирование	2	Практика.
59	Зубчатые колёса	2	Практика.
60	Понижающая зубчатая передача	2	Практика.
61	Повышающая зубчатая передача	2	Практика.
62	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo.	2	Практика.
63	Перекрёстная и ременная передача.	2	Практика.
64	Снижение и увеличение скорости	2	Практика.
65	Коронное зубчатое колесо	2	Практика.
66	Червячная зубчатая передача	2	Практика.
67	Кулачок и рычаг	2	Практика.
68	Блок « Цикл»	2	Практика.
69	Блоки «Прибавить к Экрану» и « Вычесть из Экрана»,	2	Практика.
70	Блок «Начать при получении письма»	2	Практика.
	<b>Тема №8. Программно-управляемые модели</b>	<b>26</b>	
71	Проектирование программно-управляемой модели: Умная вертушка.	2	Теория, практика.
72	Проектирование программно-управляемой модели:	2	Практика.

	Непотопляемый парусник.		
73	Проектирование программно-управляемой модели: Ликующие болельщики.	2	Практика.
74	Проектирование программно-управляемой модели: Нападающий.	2	Практика.
75	Проектирование программно-управляемой модели: Спасение самолёта.	2	Практика.
76	Проектирование программно-управляемой модели: Спасение от великана.	2	Практика.
77	Проектирование программно-управляемой модели: Вратарь.	2	Практика.
78	Проектирование программно-управляемой модели: Порхающая птица.	2	Практика.
79	Проектирование программно-управляемой модели: Танцующие птицы.	2	Практика.
80	Проектирование программно-управляемой модели: Голодный аллигатор.	2	Практика.
81	Проектирование программно-управляемой модели: Обезьянка-барабанщица.	2	практика
82	Проектирование и программно-управляемой модели: Рычащий лев.	2	практика
83	Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.	2	практика
84	<b>Тема № 9. Обобщающее занятие.</b>	<b>2</b>	Теория, практика
	Всего:	168	

## **2 год обучения.**

### **1. Вводное занятие.**

Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО.

### **2. Энергия.**

Введение: ознакомление с конструкторами: *Lego Education Elab* №9618, 9630, 9680. Понятие об энергии. Преобразование и накопление энергии. Конструкции по теме «Энергия». Сложные модели по теме «Энергия». Проверочная работа по теме «Энергия». Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.

### **3. Конструирование.**

Передаточный механизм. Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение. Сервомотор: устройство,

технические характеристики, правила эксплуатации. Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору. Самостоятельная творческая работа.

#### 4. Программно-управляемые модели.

Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей. Сборка робота «Пятиминутка». Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун». Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков NXT). Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Факторы, способствующие победе. Сборка робота «Трёхколёсный бот». Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник» . Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора). Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство». Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист». Модернизация робота «Гусеничное транспортное средство» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора, храповика). Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе. Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе. Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе. Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.

#### 5. Знакомство с Lego NXT.

Знакомство с конструктором Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 8547. Инструкция для робота с конструкторами Lego NXT. Видео о видах и возможностях роботов Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 8547

#### 6. Механизмы со смещённым центром.

Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик». Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна. Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение. Механизмы с поступательно-движущимся шатуном. Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение. Механизмы с пространственно-качающимся шатуном. Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов. Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна. Самостоятельная творческая работа учащихся.

#### 7. Конструирование. Механические манипуляторы.

Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы. Конструкция манипулятора «Погрузчик» с NXT. Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран». Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3 степенями свободы. Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват с NXT. Робот манипулятор: «Вор». Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции. Разработка многофункционального робота манипулятора с NXT, со многими степенями свободы.

#### 8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.

Разработка механизма многофункциональной модели робота, особенности конструкции. Центр тяжести. Разработка механизма робота. Геометрическая ось конструкции. Ось поворота. Разработка механизма робота. Конструкции опорного колеса. Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь». Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь» Мультибот. Сборка, анализ конструкции. Робот «Танк-Сумоист». Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Кегельринг», на основе модели мультибота «Танк-Сумоист». Варианты применения различных видов передач в одной модели. Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в лего соревнование «Лестница». Стационарный манипулятор. Сборка, анализ конструкции по инструкции. Разработка конструкции робота для участия в соревнование «Сортировщик». Видео презентация: «Промышленные роботы». Роботизация производства. Этапы творческих проектов по робототехнике. Демонстрация творческих работ учащихся.

#### 9. Дифференциальные передачи.

Принцип работы дифференциала. Устройство и назначение дифференциала. Виды, использование дифференциалов в технике. Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме. Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей». Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей».

#### 10. Шагающие механизмы.

Область применения шагающих роботов. Требования к конструкции шагающего робота. Видео о возможностях шагающих роботов. Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода. Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания. Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук». Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега». Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега». Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия. Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия. Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега». Соревнования шагающих роботов: «Полоса препятствий».

### Календарно-тематический план. 2 год обучения.

№	Содержание темы	Часы	Форма занятий
	<b>Тема №1. Вводное занятие</b>	<b>2</b>	
1	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО.	2	Теория
	<b>Тема №2. Энергия.</b>	<b>12</b>	
2	Введение: ознакомление с конструкторами: Lego Education Elab №9618, 9630, 9680.	2	Теория

3	Понятие об энергии. Преобразование и накопление энергии.	2	Теория, практика.
4	Конструкции по теме «Энергия»	2	Практика.
5	Сложные модели по теме «Энергия»	2	Теория, практика.
6	Проверочная работа по теме «Энергия».	2	Практика
7	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.	2	практика.
	<b>Тема №3. Конструирование.</b>	<b>16</b>	
8	Передаточный механизм.	2	Практика.
9	Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение.	2	Теория, практика.
10	Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации.	2	Практика.
11	Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах.	2	Практика.
12	Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.	2	Практика.
13	Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.	2	Теория, практика.
14	Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору.	2	Практика.
15	Самостоятельная творческая работа.	2	Практика.
	<b>Тема №4. Программно-управляемые модели.</b>	<b>30</b>	
16	Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей.	2	Теория Практика.
17	Сборка робота «Пятиминутка».	2	Практика.
18	Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун»	2	Практика.

19	Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков NXT).	2	Теория, практика.
20	Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Факторы, способствующие победе.	2	Практика.
21	Сборка робота «Трёхколёсный бот».	2	Практика.
22	Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник» .	2	Практика.
23	Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора).	2	Практика.
24	Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство».	2	Практика.
25	Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист»	2	Практика.
26	Модернизация робота «Гусеничное транспортное средство» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора, храповика).	2	Практика.
27	Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе.	2	Практика.
28	Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе.	2	Практика.
29	Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе.	2	Практика.
30	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.	2	Практика.
	<b>Тема №5. Знакомство с Lego NXT.</b>	<b>6</b>	
31	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 8547.	2	теория
32	Инструкция для робота с конструкторами Lego NXT.	2	Практика.
33	Видео о видах и возможностях роботов Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 8547	2	Теория Практика.
	<b>Тема №6. Механизмы со смещённым центром.</b>	<b>18</b>	
34	Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик».	2	теория
35	Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна.	2	Практика.



36	Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение.	2	Практика.
37	Механизмы с поступательно-движущимся шатуном.	2	Практика.
38	Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение.	2	Практика.
39	Механизмы с пространственно-качающимся шатуном.	2	Практика.
40	Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов.	2	Практика.
41	Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна.	2	Практика.
42	Самостоятельная творческая работа учащихся.	2	Практика.
	<b>Тема №7. Конструирование. «Механические манипуляторы».</b>	<b>14</b>	
43	Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы.	2	теория
44	Конструкция манипулятора «Погрузчик» с NXT.	2	Практика.
45	Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран».	2	Практика.
46	Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3 степенями свободы.	2	Практика.
47	Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват с NXT.	2	Практика.
48	Робот манипулятор: «Вор». Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции.	2	Практика.
49	Разработка многофункционального робота манипулятора с NXT, со многими степенями свободы.	2	Практика.
	<b>Тема №8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.</b>	<b>32</b>	
50	Разработка механизма многофункциональной модели робота, особенности конструкции. Центр тяжести.	2	теория
51	Разработка механизма робота. Геометрическая ось конструкции. Ось поворота.	2	Практика.

52	Разработка механизма робота. Конструкции опорного колеса.	2	Практика.
53	Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь».	2	Практика.
54	Разработка конструкции робота для участия в легио соревнования «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь»	2	Практика.
55	Мультибот. Сборка, анализ конструкции	2	Практика.
56	Робот «Танк-Сумоист».	2	Практика.
57	Разработка конструкции робота для участия в легио соревнования «Кегельринг», на основе модели мультибота «Танк-Сумоист».	2	Практика.
58	Варианты применения различных видов передач в одной модели.	2	Теория Практика.
59	Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в легио соревнование «Лестница».	2	Практика.
60	Стационарный манипулятор. Сборка, анализ конструкции по инструкции.	2	Теория Практика.
61	Разработка конструкции робота для участия в соревнование «Сортировщик».	2	Практика.
62	Видео презентация: «Промышленные роботы».	2	Практика.
63	Роботизация производства.	2	Практика.
64	Этапы творческих проектов по робототехнике.	2	Практика.
65	Демонстрация творческих работ учащихся.	2	Практика.
	<b>Тема №9. Дифференциальные передачи.</b>	<b>12</b>	
66	Принцип работы дифференциала.	2	теория
67	Устройство и назначение дифференциала.	2	Теория практика
68	Виды, использование дифференциалов в технике.	2	Теория Практика.

69	Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме.	2	Практика.
70	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей».	2	Практика.
71	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей».	2	Практика.
	<b>Тема №10. Шагающие механизмы.</b>	<b>24</b>	
72	Область применения шагающих роботов.	2	теория
73	Требования к конструкции шагающего робота.	2	теория
74	Видео о возможностях шагающих роботов	2	Теория практика
75	Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода.	2	Практика.
76	Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания.	2	Практика.
77	Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук».	2	Теория Практика.
78	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».	2	Практика.
79	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».	2	Практика.
80	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия.	2	Практика.
81	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия.	2	практика
82	Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега».	2	практика
83	Соревнования шагающих роботов: «Полоса препятствий».	2	практика
84	<b>Тема № 11. Обобщающее занятие.</b>	<b>2</b>	практика
	Всего:	168	

### 3 год обучения.

#### 1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас.

Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Профессия инженер. Роботы в космосе.

#### 2. Конструирование. «Промышленные роботы».

Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов. Механические передачи. Передаточные отношения. Самостоятельная творческая работа по теме: «Автоматический шлагбаум». Конструирование управляемого механизма с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания. Конструкция: «Канатная дорога» (сборка по схеме). Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов. Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов. Творческий проект «Горнолыжный комплекс». Конструирование и установка управляемой механической передачи с использованием датчика света. Творческий проект: «Лифт». Анализ конструкции промышленного лифта. Построение программируемой модели «Лифт». Самостоятельная творческая работа по теме: «Промышленные роботы». Демонстрация творческих работ учащихся.

#### 3. Знакомство с конструкторами.

Знакомство с конструкторами fischertechnik: ROBO TX .Учебная лаборатория (ROBO TX Training Lab 505286) . ROBO TX Исследователь (ROBO TX Explorer 508778). История конструкторов fischertechnik.

#### 4. Сборка базовых программно управляемых моделей fischertechnik.

Основные элементы конструкторов fischertechnik: блок с пазами и выступом типа «ласточкин хвост». Программируемые контроллеры, двигатели, различные датчики и блоки питания. Особенности моделей конструкторов fischertechnik . Технические характеристики и правила эксплуатации конструкторов fischertechnik. Сборка базовых моделей конструкторов fischertechnik по схемам, анализ конструкций. Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели» Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели»

#### 5. Проектная деятельность.

Требования к проектным работам по робототехнике. Критерии оценки конструкций. Проектирование, создание программно управляемых моделей. Проект «Бег» Соревнования. Проект «Триатлон 1». Соревнования. Проект «Триатлон 2» Соревнования. Проект «Траектория 2». Соревнования. Проект «Транспортировщик». Соревнования. Проект «Лабиринт» Соревнования. Проект «Лестница». Соревнования. Проект «Сортировщик». Соревнования. Проект «Альпинизм». Соревнования Автономный футбол роботов. Соревнования Проведение исследований с помощью NXT и набора датчиков, используя модуль для исследований. Создание исследовательского проекта. Синхронное движение роботов. Встречное движение роботов. Роботы на ринге. Соревнования роботов. Создание своего уникального робота. Программирование своего уникального робота. Выставка роботов. Робот «Поисковик — погрузчик». Основа робота. Сборка манипулятора. Робот «Поисковик — погрузчик». Модуль идентификации мелких предметов. Робот «Поисковик — погрузчик». Координация функций. Командное отборочное соревнование «Уборка учебного класса». Сборка сложного робота. Проект «Робот — информатор». Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».

Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте». Проект «Охранная система». Выставка роботов. Участие в конкурсах.

**Календарно-тематический план. 3 год обучения.**

№	Содержание темы	Часы	Форма занятий
	<b>Тема №1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас.</b>	<b>6</b>	
1	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ.	2	Теория
2	Профессия инженер.	2	Теория
3	Роботы в космосе.	2	Теория, практика.
	<b>Тема №2. Конструирование. «Промышленные роботы».</b>	<b>24</b>	
4	Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов.	2	теория
5	Механические передачи. Передаточные отношения.	2	теория
6	Самостоятельная творческая работа по теме: «Автоматический шлагбаум».	2	Практика
7	Конструирование управляемого механизма с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания.	2	Теория, практика.
8	Конструкция: «Канатная дорога» (сборка по схеме).	2	Практика.
9	Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов.	2	Практика.
10	Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов.	2	Практика.
11	Творческий проект «Горнолыжный комплекс». Конструирование и установка управляемой механической передачи с использованием датчика света.	2	Практика.
12	Творческий проект: «Лифт». Анализ конструкции промышленного лифта.	2	Практика.
13	Построение программируемой модели «Лифт»	2	Практика.

14	Самостоятельная творческая работа по теме: «Промышленные роботы».	2	практика
15	Демонстрация творческих работ учащихся.	2	Практика.
	<b>Тема №3. Знакомство с конструкторами.</b>	<b>6</b>	
16	Знакомство с конструкторами fischertechnik: ROBO TX .Учебная лаборатория (ROBO TX Training Lab 505286) .	2	теория
17	ROBO TX Исследователь (ROBO TX Explorer 508778).	2	теория
18	История конструкторов fischertechnik.	2	теория
	<b>Тема №4. Сборка базовых программно управляемых моделей fischertechnik.</b>	<b>14</b>	
19	Основные элементы конструкторов fischertechnik: блок с пазами и выступом типа «ласточкин хвост»	2	теория
20	Программируемые контроллеры, двигатели, различные датчики и блоки питания.	2	Теория Практика.
21	Особенности моделей конструкторов fischertechnik .	2	Практика.
22	Технические характеристики и правила эксплуатации конструкторов fischertechnik.	2	Практика.
23	Сборка базовых моделей конструкторов fischertechnik по схемам, анализ конструкций.	2	Практика.
24	Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели»	2	Практика.
25	Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели»	2	Практика.
	<b>Тема №5. Проектная деятельность.</b>	<b>116</b>	
26	Требования к проектным работам по робототехнике. Критерии оценки конструкций.	2	теория
27	Проектирование, создание программно управляемых моделей.	2	Теория
28	Проект «Бег» Соревнования.	2	Практика.
29	Проект «Триатлон 1». Соревнования.	2	Практика.
30	Проект «Триатлон 2» Соревнования	2	Практика.

31	Проект «Траектория 2». Соревнования.	2	Практика.
32	Проект «Транспортировщик». Соревнования.	2	Практика.
33	Проект «Лабиринт» Соревнования	2	Практика.
34	Проект «Лестница». Соревнования.	2	Практика.
35	Проект «Сортировщик». Соревнования.	2	Практика.
36	Проект «Альпинизм». Соревнования	2	Практика.
37	Автономный футбол роботов. Соревнования	2	Практика.
38	Проведение исследований с помощью NXT и набора датчиков, используя модуль для исследований. Создание исследовательского проекта	2	Практика.
39	Синхронное движение роботов	2	Практика.
40	Встречное движение роботов	2	Практика.
41	Роботы на ринге	2	Практика.
42	Соревнования роботов	2	Практика.
43	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
44	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
45	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
46	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
47	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
48	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
49	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
50	Создание своего уникального робота.	2	Практика.
51	Программирование своего уникального робота.	2	Практика.

52	Программирование своего уникального робота.	2	Практика.
53	Программирование своего уникального робота.	2	Практика.
54	Программирование своего уникального робота.	2	Практика.
55	Программирование своего уникального робота.	2	Практика.
56	Выставка роботов.	2	Практика.
57	Робот «Поисковик — погрузчик». Основа робота. Сборка манипулятора.	2	Практика.
58	Робот «Поисковик — погрузчик». Модуль идентификации мелких предметов.	2	Практика.
59	Робот «Поисковик — погрузчик». Координация функций.	2	Практика.
60	Командное отборочное соревнование «Уборка учебного класса».	2	Практика.
61	Сборка сложного робота.	2	Практика.
62	Сборка сложного робота.	2	Практика.
63	Сборка сложного робота.	2	Практика.
64	Проект «Робот — информатор».	2	Практика.
65	Проект «Робот — информатор».	2	Практика.
66	Проект «Робот — информатор».	2	Практика.
67	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	2	Практика.
68	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	2	Практика.
69	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	2	Практика.
70	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	2	Практика.
71	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	2	Практика.



72	Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте»	2	Практика.
73	Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте»	2	Практика.
74	Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте»	2	Практика.
75	Проект «Охранная система»	2	Практика.
76	Проект «Охранная система»	2	Практика.
77	Проект «Охранная система»	2	Практика.
78	Проект «Охранная система»	2	Практика.
79	Выставка роботов.	2	Практика.
80	Участие в конкурсах.	2	практика
81	Участие в конкурсах.	2	Практика
82	Участие в конкурсах.	2	практика
83	Участие в конкурсах.	2	практика
84	<b>Тема №6. Обобщающее занятие.</b>	<b>2</b>	практика
	Всего:	168	

### Методическое обеспечение программы

Реализация программы рассчитана на материально-техническую базу центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»:

1. Ноутбук HP -15
2. Шлем виртуальной реальности HTC Vive -1
3. Планшет Apple iPad. – 4
4. Конструктор Большая лаборатория механики. 50 в 1. Clementoni. – 3
5. Конструкторы серии Fishertechnik Profi Pneumatik – 3  
Fishertechnik Mechanics Static – 3
6. Конструкторы серии Science&play Mechanics Laboratory Lifting equipment – 3  
Science&play Mechanics Laboratory Roadster and dragster - 5
7. LEGO Mindstorms education NXT 1.0, LEGO Mindstorms NXT 2.0.- 3
8. ROBO TX Учебная лаборатория (ROBO TX Training Lab 505286)  
ROBO TX Исследователь (ROBO TX Explorer 508778)
9. Перворобот – 1

10. Цифровые разработки педагога к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

#### **Использованная литература:**

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

#### **Интернет – ресурсы:**

1. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)
2. [http://strf.ru/material.aspx?d\\_no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. [http://www.memoid.ru/node/Istoriya\\_detskogo\\_konstruktora\\_Lego](http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego)
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. [http://www.robotis.com/xr/bioloid\\_en](http://www.robotis.com/xr/bioloid_en)
13. [http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie\\_po\\_spiraly.php](http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php)
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. [http://www.nxtprograms.com/robot\\_arm/steps.html](http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html)
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. [http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery\\_a.html](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html)
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. [http://pacpac.ru/auxpage\\_activity\\_booklets/](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/)

**Формы контроля образовательных результатов:**

- журнал посещаемости;
- тетрадь (журнал) наблюдений педагога, фиксации результативности опросов, тестов, выполнения практических и лабораторных заданий.

**Способы контроля учебных результатов программы (Портфолио):**

- отметка: зачет/незачет
- диплом;
- грамота;
- модель робота.

**Виды контроля:**

- *Предварительный контроль* (проверка остаточных знаний учащихся на начало учебного года).

Формы:

- фронтальный, индивидуальный и групповой опрос по всем видам учебной деятельности;

- *Текущий контроль*

Формы:

- выполнение практических и лабораторных работ;
- разные виды опроса; контрольные и проверочные работы;

- *Тематический контроль* (проводится по мере освоения каждой учебной темы).

Формы:

- разные виды опроса, контрольные и проверочные работы;
- выполнение практических и лабораторных работ;
- модель робота

- *Итоговый контроль* (заключительная проверка знаний, умений, навыков в конце учебного года).

- итоговая практическая работа
- выставка, выполнение модели.

**Оценочные материалы**

1. Тестирование. Выявление уровня мотивации к техническим видам деятельности (Приложение 2)
2. Набор тестов и практических работ (Приложение 3)