

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА"  
БЕРЕЗОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Рассмотрена на методическом совете  
протокол № 3 от 4 апреля 2019 г  
Утверждена педагогическим советом  
протокол № 4 от 30 мая 2019 г



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБУДО «ЦРТДиЮ»  
Н.Н.Бек  
приказ № 43 от 31 мая 2019 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

возраст учащихся: 9-17 лет  
срок реализации: 3 года

Автор-составитель:  
Самышкина Галина Григорьевна  
Педагог дополнительного образования

г. Березовский, 2019

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет **техническую** направленность. Программа модифицированная и составлена на основе многолетнего опыта работы в системе дополнительного образования - педагога Пинаева В.М.

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технического прогресса на всём протяжении человеческой истории, а современная робототехника - одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

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.

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

В наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может

спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Программа **актуальна**, так как отвечает потребностям уровня современной жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего и старшего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – учащиеся могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Программа соответствует потребностям семьи, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной 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.

**Педагогическая целесообразность** программы определяется ориентацией на практическое применение учащимися полученных знаний, умений и навыков. Созданием условий для социализации ребенка.

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

#### **Цель программы:**

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации учащихся для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

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

- обеспечить детей необходимым набором знаний и умений в области робототехники;
- 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 задач;

- формировать личностные качества, необходимые для самореализации в современном обществе;
- способствовать профессиональному самоопределению;
- воспитать чувство гражданской ответственности и патриотизма.

Уровень программы – **общекультурный (базовый)**.

Данная программа рассчитана на 3 года обучения для детей 9-17 лет.

Режим занятий: два раза в неделю по три часа, 216 часов в год.

Учебные группы комплектуются по возрастным особенностям, с учетом знаний, умений и интересов учащихся. Набор детей в объединение проводится по желанию. Состав учебных групп 6-8 человек.

Занятия у учащихся 2 раза в неделю по 3 часа обусловлены необходимостью более углубленного обучения и привитием устойчивого интереса к робототехнике, навыков практической работы. Чередование теоретической, практической части занятий содействует психологической разгрузке и снижает утомляемость учащихся.

**Отличительные особенности программы** Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности. Курс разработан с учетом основных направлений модернизации общего образования. В том числе:

- соответствие содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям;
- личностная ориентация содержания образования;
- деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся.

### **Формы и методы занятий**

В процессе реализации программы на занятиях используются методы: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа. Ведущим методом является проектирование. Использование этого метода позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции. Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением дидактических материалов. У детей воспитываются умения и навыки самостоятельного принятия решений. Изучение данного курса тесно связано с физикой, математикой, черчением, информатикой. Особый акцент в программе сделан на использование компьютерных технологий, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям к организации учебного процесса.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» предлагает использование образовательных конструкторов

Lego MindStorms и Lego BOOST и аппаратно-программного обеспечения LabVIEW как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательными конструкторами Lego MindStorms и Lego BOOST позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Курс «Робототехника» условно разделен на две части:

- основы механики и конструирования («Простые машины и механизмы», «Управляемые машины»);
- основы автоматического управления («Lego MindStorms NXT-2.0» , «Lego MindStorms EV3» «MakeBlock», «Lego BOOST»).

Программой предусматривается индивидуальная работа с учащимися, желающими углубить свои знания и умения.

### **Ожидаемые результаты и способы их проверки**

После изучения данного курса учащийся овладевает основами механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.). Свои знания учащийся может применить на практике, выразив свои технические решения в сборке модели. Ребенок совершенствует навыки работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели. Со 2 года обучения вводится метод проектов. В качестве комиссии-рецензента проектов выступают сами дети.

В результате по итогу освоения программы «Робототехника» учащиеся

#### ***Знают:***

- основы робототехники;
- основы механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- принципы и технологии конструирования роботов.
- названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих
- правила соревнований по робототехнике

#### ***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.
- планировать, прогнозировать, анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;
- выступать на соревнованиях по робототехнике.

Успехи учащихся при реализации дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» отслеживаются на протяжении всего учебного года. Для этого используются следующие виды контроля:

<b>Вид контроля</b>	<b>Цель</b>	<b>Сроки</b>	<b>Методы и формы контроля</b>
Входной	Знакомство с детьми, их индивидуальными особенностями, склонностями к техническому виду деятельности.	Сентябрь-октябрь	-анкетирование детей -анкетирование родителей - наблюдения - игры - опросники
Текущий	Выявление уровня усвоения программы.	В течение всего года, по окончании каждой большой темы, а также темы одного занятия.	- игры - задания - тесты - опросники - учебные тренировки, - испытания моделей
Итоговый	Выявление уровня обучения по итогу года	В конце года.	- игры - тесты - опросники - выставки - конкурсы - самостоятельная работа

В конце каждой темы проводится контроль знаний учащегося в области механики и компьютерного языка LabVIEW в форме практической, творческой самостоятельной работы. Учащиеся каждого года обучения могут участвовать в городских, областных соревнованиях по робототехнике и на выставках детского технического творчества с конструкциями и моделями собственного изготовления.

Эффективность освоения учащимися программы определяется следующими **уровнями:**

<b>Минимальный</b>	<b>Средний</b>	<b>Максимальный</b>
Дети усваивают материал после	Дети овладевают основными знаниями,	Дети освоили весь необходимый уровень

длительной тренировочной работы, выполняют лишь простейшие задания на основе образца, затрудняются выделять существенное, нуждаются в постоянной помощи педагога.	переносят их на свою работу не сразу, а после упражнений, хорошо ориентируются в способах выполнения задания.	знаний по программе, переносят их на новые ситуации в своей работе, выполняют задания творчески, не затрудняются в способах добывания новых знаний.
---	---	---

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	3	3	-	Беседа	опрос
2	Правила безопасного труда в работе объединения	3	3	-	лекция	Тестирование, опрос
3	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»	6	3	3	Рассказ, демонстрация	опрос
<b>I</b>	<b>Тема «Основы построения конструкций»</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>30</b>		
4	Конструкции.	6	3	3	Рассказ, сборка модели	опрос
5	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	18	3	15	Изготовление моделей	Тестирование модели
6	Проверочная работа по теме «Конструкция».	6	3	3	Сборка модели	Тестирование модели
7	Самостоятельная творческая работа по изготовлению	12	3	9	творческая работа	Тестирование модели

	модели. Анализ творческих работ.					
II	<b>Тема «Простые механизмы и их применение»</b>	66	15	51		
8	Простые механизмы в конструировании	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
9	Рычаги. Основные определения.	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
10	Конструирование рычажных механизмов	6	-	6	Изготовление моделей	Тестирование модели
11	Конструирование моделей	15	-	15	Изготовление моделей	Тестирование модели
12	Блоки, их виды	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
13	Конструирование моделей	15		15	Изготовление моделей	Тестирование модели
14	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	6	3	3	Сборка модели	Тестирование модели
15	Самостоятельная творческая работа учащихся. анализ творческих работ.	15	3	12	творческая работа	Тестирование модели
III	<b>Тема «Ременные и зубчатые передачи»</b>	27	9	18		
16	Ременные передачи	3	1	2	Рассказ, демонстрация	опрос <sup>9</sup>



17	Зубчатые передачи	3	1	2	Рассказ, демонстрация	опрос
18	Реечная передача	3	1	2	Рассказ, демонстрация	опрос
19	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	6	3	3	Сборка модели	Тестирование модели
20	Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ.	12	3	9	творческая работа	Тестирование модели
IV	<b>Тема «Энергия»</b>	69	15	54		
21	Понятие об энергии	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
22	Конструкции по теме «Энергия»	15		15	Сборка модели	Тестирование модели
23	Преобразование и накопление энергии	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
24	Сложные модели по теме «Энергия»	18	-	18	Сборка модели	Тестирование модели
25	Проверочная работа по теме «Энергия».	12	3	9	Сборка модели	Тестирование модели
26	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.	15	3	12	Сборка модели	Тестирование модели
27	Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ	3	3	-	Беседа, Демонстрация,	Тестирование модели

творческих работ.					
<b>Итого в год</b>	216	60	156		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

### Тема 1. Основы построения конструкций

1. *Ведение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ и ПБ.*

Предыстория 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 учащимся на период обучения.

2 *Ознакомление с конструктором Lego MindStorms.*

Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей

3. *Конструкции.*

Основные свойства конструкции при ее построении.

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

4. *Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.*

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

Практическая работа. Сборка простых конструкций.

5. *Проверочная работа по теме "Конструкция".*

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

6. *Самостоятельная творческая работа учащихся.*

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

### Тема 2. Простые механизмы и их применение

7. *Простые механизмы в конструировании.*

Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

8. *Рычаги. Основные определения.*

Рычаг и его применение. Динамические уровни управления движением;

9. *Конструирование рычажных механизмов.*

Правило равновесия рычага. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов

10. *Конструирование моделей.*

Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

11. *Блоки, их виды.*

Назначение и виды блоков. Применение блоков в технике.

### *12. Конструирование моделей.*

Построение сложных моделей с использованием блоков.

### *13. Проверочная работа по теме «Простые механизмы».*

Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

### *14. Самостоятельная творческая работа.*

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

## **Тема 3. Ременные и зубчатые передачи**

### *15. Ременные передачи.*

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

### *16. Зубчатые передачи.*

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

### *17. Реечная передача.*

Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Сборка модели на понижающем редукторе.

### *18. Проверочная работа по теме "Ременные и зубчатые передачи."*

Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем

### *19. Самостоятельная творческая работа обучающихся.*

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

## **Тема 4. Энергия**

### *20. Понятие об энергии.*

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

### *21. Конструкции по теме «Энергия».*

Создание простых конструкций по теме «Энергия» с использованием готовых схем.

### *22. Преобразование и накопление энергии.*

Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

### *23. Сложные модели по теме "Энергия".*

Создание сложных конструкций по теме «Энергия» с использованием готовых схем.

### *24. Проверочная работа по теме "Энергия".*

Построение механизмов с использованием преобразования энергии.

### *25. Самостоятельная творческая работа учащихся.*

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

## 5. Заключительное занятие

Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	3	3	-	Беседа	опрос
2	Правила безопасного труда в работе объединения	3	3	-	лекция	Тестирование, опрос
I	<b>Тема «Введение в робототехнику»</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	Рассказ, демонстрация	опрос
3	Основы электричества.	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
4	Устройство роботов.	6	6	-	Рассказ, демонстрация	опрос
5	Понятие команды, программы, программирования .	15	3	12	Рассказ, демонстрация, составление программы	Тестирование программы
II	<b>Тема «Червячная передача и ее свойства»</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	Сборка модели	Тестирование модели
6	Зубчатые передачи.	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
7	Практическая работа. Модель редуктора. Работа над проектом.	9	-	9	Сборка модели	Тестирование модели
III	<b>Тема «Программно-управляемые модели»</b>	<b>87</b>	<b>6</b>	<b>81</b>	Рассказ, демонстрация	опрос
8	Повторение и закрепление знаний о блоках, ременной передаче и их свойствах	3	-	3	Сборка модели	Тестирование модели
9	Практическая	6	-	6	Проектирован	Тестирован

	работа. Модель «Робот пятиминутка»				ие, Изготовление моделей	ие модели
10	Проверочная работа по темам «Червячная передача» и «Основы электричества»	12	-	12	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
11	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины»	15	-	15	творческая работа	Тестирование модели
12	Принципы управления машинами	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
13	Практическая работа. Модель «Бот-внедорожник». Работа над проектом.	15	-	15	Сборка модели	Тестирование модели
14	Виды передач в одной модели	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
15	Практическая работа. Модель «Роботизированный погрузчик». Работа над проектом.	15	-	15	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
16	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.	15	-	15	творческая работа	Тестирование модели
<b>IV</b>	<b>Тема «Модульный принцип в</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>21</b>		<b>14</b>

	<b>производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»</b>					
17	Роботы на производстве	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
18	Передаточные механизмы. Маховики.	3	3	-	Сборка модели	Тестирование модели
19	Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»	6	-	6	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
20	Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»	6	-	6	Проектирование, Изготовление моделей	Тестирование модели
21	Самостоятельная творческая работа по теме «Передаточные механизмы». Анализ творческих работ.	9	-	9	творческая работа	Тестирование модели
V	<b>Тема «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма»</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>-</b>		
22	Эксцентрики, кулачки, толкатели,	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос

	шатуны.					
23	Самостоятельная творческая работа по теме «Эксцентрики». Работа над проектом	12	-	12	творческая работа	Тестирование модели,
VI	<b>Тема «Дифференциальная передача»</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>		
24	Дифференциальная передача	3	3	-	Рассказ, демонстрация	опрос
25	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей». Работа над проектом.	12	-	12	Изготовление моделей Оформление проекта	Тестирование модели Презентация проектов
VI I	<b>Тема «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов»</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>		
26	Самостоятельная творческая работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины». Презентация проектов.	12	-	12	творческая работа	Тестирование модели, Презентация проектов
27	Конкурс робототехники. Презентация проектов.	18	-	18	Изготовление моделей Оформление проекта	Тестирование модели, защита проектов 16
	<b>Итого в год</b>	<b>216</b>	<b>78</b>	<b>138</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

### **Вводное занятие**

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 учащимся на период обучения. Основы проектной деятельности. Собеседование.

### **Тема 1. Введение в робототехнику**

#### *1. Основы электричества.*

Понятие постоянного и переменного тока. Техника безопасности при работе с электроприборами.

#### *2. Устройство роботов.*

Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов.

#### *3. Понятие команды, программы, программирования.*

Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Сборка модели с датчиком касания. Программирование модели для разных условий движения.

### **Тема 2. Червячная передача и ее свойства**

#### *4. Зубчатые передачи.*

Изучение червячной передачи, ее свойств

#### *5. Практическая работа. Модель червячного редуктора.*

Построение и программирование модели робота. Работа над проектом.

### **Тема 3. Программно-управляемые модели**

#### *6. Закрепление знаний о механизмах.*

Практическое применение полученных знаний. Сборка простых механизмов.

#### *7. Практическая работа.*

Модель «Робот пятиминутка».

Построение и программирование модели

#### *8. Проверочная работа по темам "Червячная передача" и "Основы электричества".*

Тестирование с индивидуальными заданиями

#### *9. Самостоятельная творческая работа.*

Закрепление полученных знаний по теме «Управляемые машины». Описание построенной модели.

#### *10. Принцип управления машинами.*

Изучение способов передач движения под углом 90 гр. (зубчатые передачи). Анализ принципа управления машиной.

#### *11. Практическая работа.*



Модель «Бот-внедорожник».

Построение и программирование модели. Работа над проектом.

*12. Виды передач в одной модели.*

Применение нескольких видов передач движению в одной модели.

*13. Практическая работа.*

Модель "Роботизированный погрузчик".

Построение и программирование модели. Работа над проектом.

*14. Самостоятельная работа.*

Закрепление полученных знаний. Использование нескольких видов передач в одной модели. Анализ творческих работ.

#### **Тема 4. Модульный принцип в производстве**

*15. Роботы на производстве.*

Ознакомление с производством и применением роботов на производстве.

*16. Передаточные механизмы. Маховики.*

Виды передаточных механизмов. Анализ схемы передачи движения. Способы накопления энергии.

*17. Практическая работа «Механизмы с ременной передачей».*

Построение передаточных механизмов на основе различных видов ременных передач

*18. Практическая работа "Механизмы с зубчатой передачей".*

Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач.

*19. Самостоятельная творческая работа по теме "Передаточные механизмы".* Закрепление полученных знаний. Создание моделей. Анализ творческих работ.

#### **Тема 5. Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма**

*20. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.*

Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма. Создание моделей по предложенным схемам

*21. Самостоятельная творческая работа по теме "Эксцентрики".*

Закрепление полученных знаний. Создание моделей. Работа над проектом.

#### **Тема 6. Дифференциальная передача**

*22. Дифференциальная передача.*

Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

*23. Практическая работа «Механизмы дифференциальной передачи.*

Построение конструкции с использованием дифференциальной передачи.

Работа над проектом.

## Тема 7. Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов

24.Итоговая проверочная работа по разделам "Простые механизмы", "Управляемые машины".

Демонстрация умения самостоятельно разрабатывать конструкцию или механизм с применением полученных знаний, умений, навыков.

25.Самостоятельная творческая работа по разделам "Простые механизмы", "Управляемые машины".

Презентация проектов. Закрепление полученных знаний. Создание собственных моделей с заданными параметрами работы.

26.Конкурс робототехники. Защита работ. Анализ, подведение итогов. Презентация проектов.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 3 ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	3	3	-	Беседа	опрос
2	Правила безопасного труда	3	3	-	лекция	Тестирование, опрос
3	Повторение. Основные понятия	3	3	-	Лекция	Опрос
4	Знакомство с языком RobotC	6	6	-	Лекция	Практическое задание, состязания роботов
5	Применение регуляторов	18	6	12	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание
6	Элементы теории автоматического управления	24	6	18	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание, зачет
7	Роботы-андроиды	18	6	12	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание, состязания роботов, показательные

						выступления
8	Трехмерное моделирование	15	3	12	Лекция, беседа, практикум	Защита проекта
9	Решение инженерных задач	15	3	12	Лекция, практикум	Практическое задание, защита проекта
10	Знакомство с языком Си для роботов	24	12	12	Лекция, инд. задание	Практическое задание, зачет
11	Сетевое взаимодействие роботов	21	3	18	Лекция, практикум	Практическое задание, зачет
12	Основы технического зрения	18	6	12	Лекция, практикум	Практическое задание,
13	Игры роботов	12	-	12	Лекция, практикум	Практическое задание, турнир
14	Состязания роботов	12	-	12	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
15	Творческие проекты	24	12	12	Лекция, тренировка, турнир	Защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 3 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

### 1. Вводное занятие

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 учащимся на период обучения. Основы проектной деятельности. Собеседование.

### 2. Знакомство с языком RobotC.

Вывод изображения на экран. Управление моторами. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.<sup>20</sup> Массивы. Запоминание положений энкодера.

Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера.

Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.

### *3. Применение регуляторов*

Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки.

Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора.

### *4. Элементы ТАУ*

Релейный многопозиционный регулятор. Пропорциональный регулятор.

Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Стабилизация скоростного робота на линии. Фильтры первого рода. Движение робота вдоль стенки. Движение по линии с двумя датчиками.

Кубический регулятор. Преодоление резких поворотов.

Плавающие коэффициенты. Гонки по линии. ПИД-регулятор.

### *5. Роботы-андроиды*

Построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков. Мини-андроид. Трехпальцевый манипулятор. Роботы-андроиды. .

### *6. Трехмерное моделирование*

Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.

Ключевые точки. Создание отчета.

### *7. Решение инженерных задач*

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования. Стабилизация перевернутого маятника на тележке. Оптимальная парковка робота-автомобиля.

### *Знакомство с языком Си*

Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками.

Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы.

### *8. Сетевое взаимодействие роботов*

Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Распределенные системы. Коллективное поведение.

### *9. Основы технического зрения*

Использование бортовой и беспроводной веб-камеры. Поиск объектов.

Слежение за объектом. Следование по линии. Передача изображения.

Управление с компьютера.

### *10. Игры роботов*

Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

### *11. Состязания роботов*

Интеллектуальное Сумо. Кегельринг. Следование по линии. Лабиринт. Слалом.

Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Линия-профи.

### *12.Творческие проекты*

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Выставки, доклады и поездки.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Условия реализации дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника»**

#### Учебно-методический комплекс

#### **Компьютерные программы**

1. LabVIEW
2. Robot C.
3. Robolab 2.9.
4. MBlock 5

#### **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. Поля для соревнований
3. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

#### **Спортивно-техническая документация**

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

#### **Материально-техническое обеспечение**

1. Восемь комплектов Lego MindStorms, совместимых с компьютерами.
2. Восемь комплектов Lego BOOST, совместимых с компьютерами.
3. Программируемые конструкторы MakeBlock
4. Четыре компьютера, на которых составляется программа для роботов.
5. Зарядное устройство для аккумуляторов.
6. Поля для испытания роботов.
7. Видеопроектор.
8. Фотоаппарат.
9. Принтер.

#### **Профориентация**

Сегодня перед образованием ставится задача предпрофильного и профильного обучения школьников. Общеобразовательная программа «Робототехника» профилирует учащихся. Она основана на интересах и добровольности и может

стать связующим звеном между общим средним образованием и высшим профессиональным.

Робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики, популяризирует профессию инженера среди детей в среднем школьном возрасте. Это естественно, молодое поколение упорно тянется к современным технологиям, не столько как к средству развлечений, но и уже как средству профессиональной работы. Создает условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### для педагога:

- 13.Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек - всему мера? [Текст]/Н.Н. Зайцева - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016-32 с.
- 14.Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_9959/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/) (дата обращения 26.07.2016).
- 15.Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego Wedo) [Текст]: Сборник методических рекомендаций и практикумов/ А.В. Корягин.- М.: ДМК Пресс, 2016.-254с.
- 16.Красильникова В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании [Текст] : Учебное пособие / В.А. Красильникова. – М.: Директ-Медиа, 2013. – 292 с.
- 17.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст]/ С.А. Филиппов. - СПб: Наука, 2013. – 319 с.
- 18.Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ (в ред. от 25.11.2013 N 317-ФЗ) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_147353/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147353/) (дата обращения 26.07.2016).
- 19.The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- 20.LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
- 21.CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University,

[http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).

22. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>

23. <http://www.legoengineering.com/>

**для учащихся:**

1. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек - всему мера? [Текст]/Н.Н. Зайцева - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016-32 с.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст]/ С.А. Филиппов. - СПб: Наука, 2013. – 319 с.
3. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
4. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
5. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).