

Автономная некоммерческая общеобразовательная организация  
Начальная общеобразовательная школа «Интеллект Академия»  
(АНОО НОШ «Интеллект Академия»)



Принято на заседании  
педагогического совета  
от «28» августа 2019г.  
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНО  
АНОО НОШ «Интеллект Академия»  
Приказом № 01

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робокоп»**

Возраст обучающихся: 7 – 11 лет

Срок реализации: 4 года

Форма объединения: Кружок робототехники «Робокоп»

Составитель:  
Александр Владимирович Комаров,  
педагог дополнительного образования

Новокузнецк  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>Пояснительная записка</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• нормативно-правовое обеспечение программы;</li><li>• направленность программы;</li><li>• уровень освоения программы;</li><li>• актуальность программы;</li><li>• новизна программы;</li><li>• педагогическая целесообразность;</li><li>• цель и задачи программы;</li><li>• отличительные особенности программы;</li><li>• формы и методы организации занятий;</li><li>• адресат программы;</li><li>• сроки реализации программы;</li><li>• режим организации занятий.</li></ul>	<b>стр. 3</b>
<b>Учебный план</b>	<b>стр. 7</b>
<b>Содержание программы</b>	<b>стр. 9</b>
<b>Планируемые результаты</b>	<b>стр. 14</b>
<b>КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ</b>	
<b>Календарный учебный график</b>	<b>стр. 17</b>
<b>Формы аттестации</b>	<b>стр. 27</b>
<b>Условия реализации программы (материально-техническое, кадровое, методическое)</b>	<b>стр. 28</b>
<b>Список литературы</b>	<b>стр. 30</b>

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## Пояснительная записка

### Нормативно-правовое обеспечение программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робокоп» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.);
- Федеральный закон от 24 июля 1998г. №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012);
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642);
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р);
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 05.05.2018 № 298н);
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций ДО детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ)
- Письмо Минобрнауки РФ от 14.12 2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»);
- Закон «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013 №86-ОЗ;
- Локальные акты АНОО НОШ «Интеллект Академия»: Устав, Учебный план, Правила внутреннего трудового распорядка, инструкции по технике безопасности.

### Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Робокоп» имеет техническую направленность. Она ориентирована на развитие активного творческого мышления, стимулирование познавательной активности, формирование интереса к различным областям робототехники и роботостроения, носит ярко выраженный креативный характер. Предмет изучения – робототехника.

**Уровень освоения программы** – базовый. Формирование умений, навыков в выбранной предметной области, способствующих профессиональной ориентации и успешной адаптации к жизни в обществе. Освоение базовых знаний, умений, навыков, формирование интереса и устойчивой мотивации к выбранной деятельности. Развитие способности самостоятельно творческие задания и выполнять действия по образцу. Обогащение ценностно-смысловой сферы ребенка.

### **Актуальность программы**

Современный человек участвует в разработке, создании и потреблении огромного количества артефактов: материальных, энергетических, информационных. Соответственно, он должен функционировать как сознательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового, умеющий ориентироваться в окружающем, постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться. Понимание феномена технологии, знание законов техники позволит младшему школьнику соответствовать запросам времени и найти свое место в современной жизни. Особенно важно не упустить имеющийся у младшего школьника познавательный интерес к окружающим его рукотворным предметам, законам их функционирования, принципам, которые легли в основу их возникновения.

Программа «Робокоп» предназначена для того, чтобы положить начало формированию у обучающихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словари ученика.

Обучающиеся, работая по инструкциям и заданиям учителя, испытывают собранные модели и анализируют предложенные конструкции. Далее они выполняют практическую работу по теме, предложенной учителем. Помощь учителя при данной форме работы сводится к определению основных направлений работы и к консультированию учащихся.

Практическая работа выполняется учениками в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от детей широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

Занятия по дополнительной общеобразовательной программе «Робокоп» представляют уникальную возможность для детей младшего школьного возраста освоить основы робототехники, создав действующие модели роботов Mindstorms WeDo и Mindstorms EV3.

### **Новизна программы**

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиотехники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3. В ходе работы на занятиях кружка обучающиеся получают первые представления о робототехнике, могут построить робота, находящего

выход из лабиринта, ориентирующегося на источник света и звука, ультразвуковой дальномер.

Также воспитанники кружка постигнут организационно-экономические закономерности производственной деятельности, позволяющие создать наиболее рациональные условия труда. Сюда входят:

- организация рабочего места и трудового процесса;
- распределение трудовых функций в группе;
- умение планировать предстоящую работу;
- расчет необходимых материалов и времени;
- выбор инструментов и приспособлений, рациональных приемов работы;
- умение контролировать, учитывать и оценивать проделанную работу по количеству и качеству.

Очень важным представляется выполнение работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Использование Lego-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин: от искусства и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия Lego как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Кроме этого, реализация этого курса в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

**Цель программы:** формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области робототехники.

#### **Задачи программы:**

##### 1. Обучающие:

- формировать умения и навыки в работе с радиоэлектронными приборами и инструментами;
- обучить приемам работы с конструкторской документацией;
- обучить основам электротехники, радиотехники, электроники;
- обучить передовым методам труда в радиоэлектронной промышленности;
- научить разнообразным видам деятельности в области роботостроения и радиоэлектроники.

##### 2. Воспитывающие:

- сформировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- развивать у учащихся целеустремленность и трудолюбие;
- сформировать бережное отношение к природе и человеку через знакомство со строением живых организмов в целях создания роботизированных устройств.

### 3. Развивающие:

- сформировать активное творческое мышление;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развивать интерес учащихся к различным областям радиотехники и роботостроения;
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

### **Отличительные особенности программы**

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизационный подход со стороны детей и педагога ко всему, что касается возможной замены порядка разделов, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

### **Формы и методы организации занятий**

На занятиях используются следующие методы обучения:

- познавательный (используется при восприятии, осмыслении и запоминании учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- метод проектов (используется при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- контрольный метод (используется при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекции в процессе выполнения практических заданий);
- групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

### **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы от 7 до 11 лет.

**Сроки реализации программы:** 4 года

**Режим организации занятий:** 2 раза в неделю по 1 часу.

1 год обучения - (68 часов в год)

2 год обучения - (68 часов в год)

3 год обучения - (68 часов в год)

4 год обучения - (68 часов в год)

**Всего по курсу – 272 часа.**

Продолжительность одного учебного часа 40 минут.

## Учебный план

### Первый год обучения

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	7	4	3	Проверочная работа, практическое занятие
2	Изучение механизмов	18	6	12	Проверочная работа, практическое занятие
3	Изучение датчиков и моторов	16	7	9	Проверочная работа, практическое занятие
4	Программирование	21	3	18	Проверочная работа, практическое занятие
5	Индивидуальный проект	6	0	6	Творческий проект
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	

### Второй год обучения

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с конструктором	2	1	1	Проверочная работа

2	Технология и основы механики	38	4	34	Проверочная работа, практическое занятие, творческий проект
3	Возобновляемые источники энергии	15	1	14	Проверочная работа, практическое занятие, творческий проект
4	Пневматика	9	1	8	Проверочная работа, практическое занятие
5	Индивидуальный проект	4	0	4	Творческий проект
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>7</b>	<b>61</b>	

### Третий год обучения

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с конструктором	6	5	1	Проверочная работа
2	Основы конструирования	8	7	1	Проверочная работа
3	Сборка первой модели	4	0	4	Практическое занятие
4	Программное обеспечение EV3	14	3	11	Проверочная работа, практическое занятие
5	Модели с датчиками	20	2	18	Проверочная работа, практическое занятие
6	Подготовка к состязаниям роботов	10	0	10	Практическое занятие
7	Индивидуальный проект	6	0	6	Творческий проект
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	



## Четвертый год обучения

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Изучение среды управления и программирования	4	3	1	Проверочная работа
2	Конструирование робота	10	2	8	Проверочная работа, практическое занятие
3	Конструирование гусеничного бота	12	0	12	Практическое занятие
4	Конструирование робота-сумоиста	12	0	12	Практическое занятие
5	Проектная деятельность	22	0	22	Творческий проект
6	Соревнования роботов	8	4	4	Проверочная работа, практическое занятие
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>	<b>9</b>	<b>59</b>	

## Содержание программы

### Первый год обучения

#### **Введение (7 ч.)**

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней.

Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Соревнования роботов.

*Практика:* Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Знакомство детей с конструктором, с Lego-детальями, с цветом Lego-элементов, с формой Lego-деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их скреплений. Начало составления Lego-словаря. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога.

*Контроль:* проверочная работа.

#### **Изучение механизмов (18 ч.)**

*Теория:* Дальнейшее знакомство детей с конструктором Lego, с формой Lego-деталей, которые похожи на формочки, и вариантами их скреплений. Дальнейшее составление Lego-словаря.

*Практика:* Выработка навыка ориентации в деталях, их классификации, умение слушать инструкцию педагога.

Знакомство с зубчатыми колесами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения. Понятие ведомого колеса.

Знакомство с перекрестной и ременной передачей. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение данных видов передачи.

Знакомство с коронными зубчатыми колесами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. Сравнение вращения зубчатого колеса в данном занятии с тем, как оно вращалось в предыдущих занятиях.

Знакомство с червячной зубчатой передачей. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение вращения зубчатых колес в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях.

Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры. Понятие «плечо груза». Построение модели, показанной на картинке.

*Контроль:* проверочные работы.

### **Изучение датчиков и моторов (16 ч.)**

*Теория:* Знакомство с панелью инструментов, функциональными командами. Составление программ в режиме конструирования. Структура и ход программы. Датчики и их параметры: датчик поворота, датчик наклона.

*Практика:* Знакомство с мотором. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к Lego-коммутатору.

*Контроль:* проверочные работы.

### **Программирование (21 ч.)**

*Теория:* Знакомство с понятием «Цикл». Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока «Цикл» со входом и без него.

*Практика:* Знакомство со способами снижения и увеличения скорости. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение поведения шкивов в данном занятии и в предыдущих занятиях.

*Контроль:* практическая работа.

### **Индивидуальный проект (6 ч.)**

*Практика:* Работа над индивидуальным проектом по робототехнике и его публичная презентация.

*Контроль:* творческий проект.

## Второй год обучения

### **Знакомство с конструктором (2 ч.)**

*Теория:* Знакомство с робототехникой. Цели и задачи курса. Инструктаж по технике безопасности.

*Контроль:* опрос.

### **Технология и основы механики (38 ч.)**

*Теория:* Знакомство с понятиями рычага, колеса и оси, блоков. Знакомство с наклонной плоскостью и клином. Изучение механизмов: винт, кулачок, зубчатая передача, храповый механизм с собачкой.

*Практика:* Игра «Большая рыбалка». Практикум по теме «Свободное качение».

Работа над проектами по темам «Уборочная машина», «Механический молоток», «Измерительная тележка», «Почтовые весы», «Таймер», «Ветряк», «Инерционная машина», «Тягач», «Гоночный автомобиль», «Скороход», «Собака-робот», «Рычажные весы», «Башенный кран», «Пандус», «Гоночный автомобиль».

Разработка индивидуального творческого проекта.

*Контроль:* творческий проект.

### **Возобновляемые источники энергии (15 ч.)**

*Теория:* Общее представление о возобновляемых источниках энергии. Работа над проектами по темам «Генератор с ручным приводом», «Солнечный Lego-модуль», «Ветряная турбина», «Гидротурбина», «Солнечный Lego-автомобиль», «Судовая лебедка».

*Практика:* Разработка индивидуального творческого проекта.

*Контроль:* Практическая работа.

### **Пневматика (9 ч.)**

*Теория:* Общее представление о пневматике.

*Практика:* Работа над проектами «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука»».

*Контроль:* практическое задание.

### **Индивидуальный проект (4 ч.)**

*Практика:* Работа над индивидуальным проектом по робототехнике и его публичная презентация.

*Контроль:* творческий проект.

## Третий год обучения

### **Знакомство с конструктором (6 ч.)**

*Теория:* Знакомство с робототехникой. Цели и задачи курса. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика:* Разные определения робота. Просмотр роликов, фотографий и мультимедиа, посвященных конструированию роботов и перспективам развития робототехники.

Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, РобоФинист, олимпиады роботов. Спортивная робототехника.

Информация об имеющихся конструкторах компании Lego, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся в арсенале корпуса наборов.

Конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер EV3. Аккумулятор (зарядка, использование). Сортировка деталей в наборе.

*Контроль:* проверочная работа.

### **Основы конструирования (8 ч.)**

*Практика:* Включение и выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики EV3). Тестирование.

Мотор. Датчик освещенности, датчик звука, датчик касания, ультразвуковой датчик. Структура меню EV3.

*Контроль:* проверочная работа.

### **Сборка первой модели (4 ч.)**

*Практика:* Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели с использованием встроенных возможностей EV3.

*Контроль:* практическое занятие.

### **Программное обеспечение EV3 (14 ч.)**

*Теория:* Знакомство со средой программирования Mindstorms EV3. Программирование в среде Mindstorms EV3. Структура языка программирования EV3.

*Практика:* Запуск программы на EV3. Основные структуры языка. Линейные программы.

Память EV3: просмотр и очистка. Загрузка программы на выполнение.

Составление простых программ на движение.

*Контроль:* практическое задание.

### **Модели с датчиками (20 ч.)**

*Практика:* Сборка моделей и составление простых линейных программ. Вывод изображения на экран. Датчик звука, датчик касания, датчик света, ультразвуковой датчик, гироскопический датчик

Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.

*Контроль:* практическое занятие.

### **Подготовка к состязаниям роботов (10 ч.)**

*Практика:* Работа в Интернете. Поиск информации о Lego-состязаниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Lego-роботов.

Подготовка к этапу состязаний.

Групповой этап состязаний. День показательных соревнований по категориям.

*Контроль:* практическое задание.

### **Индивидуальный проект (6 ч.)**

*Практика:* Работа над индивидуальным проектом по робототехнике и его публичная презентация.

*Контроль:* творческий проект.

## **Четвертый год обучения**

### **Изучение среды управления и программирования (4 ч.)**

*Теория:* Повторение.

*Практика:* Создание и загрузка программы. Работа со звуком.

Линейный алгоритм. Циклы. Виды циклов. Использование при движении.

Готовые алгоритмы движений.

*Контроль:* проверочная работа.

### **Конструирование робота (10 ч.)**

*Теория:* Обсуждение модели и действий робота. Датчики. Их применение.

*Практика:* Конструирование робота. Алгоритм движения. Программирование.

Тестирование на поле. Корректировка программы.

*Контроль:* проверочная работа.

### **Конструирование гусеничного бота (12 ч.)**

*Практика:* Конструирование гусеничного бота. Алгоритм движения. Программирование. Тестирование на поле. Корректировка программы. Защита проекта.

*Контроль:* практическое занятие.

### **Конструирование робота-сумоиста (12 ч.)**

*Практика:* Сборка по инструкции робота-сумоиста. Алгоритм движения. Программирование. Тестирование на поле. Корректировка программы. Защита проекта. Соревнования (тест).

*Контроль:* практическое занятие.

### **Проектная деятельность (22 ч.)**

*Теория:* Деление на группы. Командная работа. Разработка проектов по группам.

*Практика:* Свободное моделирование. Показательные выступления. Презентация своей разработки робота.

*Контроль:* творческий проект.

### **Соревнование роботов (8 ч.)**

*Практика:* Соревнование «роботов-сумоистов». Анализ конструкции победителей.

*Контроль:* итоги соревнований.

## Планируемые результаты

### *По окончании курса обучающиеся будут знать:*

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- правила техники безопасности при работе в кабинете, оснащенном электрооборудованием;
- основные компоненты конструкторов Lego;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями;
- основные радиоэлектронные компоненты;
- основные приемы конструирования роботов;
- общее устройство, и принципы действия роботов;
- конструктивные особенности различных роботов, основные характеристики некоторых классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- способы использования созданных программ;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- перспективы развития робототехники, основные компоненты программных сред.

### *По окончании курса обучающиеся будут уметь:*

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планировать предстоящие действия, осуществлять самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.);
- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые схемы управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- корректировать программы при необходимости;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

***По окончании курса обучающиеся разовьют общие учебные умения, навыки и способы деятельности:***

- умение использовать для познания окружающего мира различные методы (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.);
- умение определять структуру объекта познания, осуществлять поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого;
- умение разделять процессы на этапы, звенья;
- умение выделять характерные причинно-следственные связи;
- умение определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;
- умение комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;
- умение сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям;
- умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому;
- умение исследовать несложные практические ситуации, выдвигать предположения, понимать необходимость их проверки на практике;
- умение использовать практические и лабораторные работы, несложные эксперименты для доказательства выдвигаемых предположений, описывать результаты этих работ;
- навыки творческого решения учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения, самостоятельно выполнять различные творческие работы, участвовать в проектной деятельности.

***По окончании курса обучающиеся разовьют навыки информационно-коммуникативной деятельности:***

- адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания;
- осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста;
- использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.);
- владение монологической и диалогической речью;
- умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение);
- создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно);
- составление плана, тезисов, конспекта;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов;
- отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»);
- выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

***По окончании курса обучающиеся разовьют навыки рефлексивной деятельности:***

- самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.);
- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умение предвидеть возможные последствия своих действий;
- поиск и устранение причин возникших трудностей;
- оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния;
- осознанное определение сферы своих интересов и возможностей;
- соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни;
- владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками, объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива, учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.);
- оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей;
- использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.



## Календарный учебный график

**Первый год обучения** (68 часов, 2 занятия в неделю)

**Место проведения:** кабинет информатики

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
<b>Введение (7 ч.)</b>					
1		Урок-консультация	1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Применение роботов в современном мире	Проверочная работа
2–3		Урок-консультация	2	История робототехники	Проверочная работа
4		Урок-консультация	1	Робот. Виды современных роботов	Проверочная работа
5		Практикум	1	Соревнования роботов	Практическое занятие
6–7		Урок проверки и коррекции знаний и умений	2	Среда конструирования. Знакомство с деталями конструктора LEGO WeDo	Проверочная работа
<b>Изучение механизмов (18 ч.)</b>					
8		Урок-консультация	1	Изучение механизмов	Проверочная работа
9		Урок-консультация	1	Среда программирования WeDo	Проверочная работа
10		Урок-консультация	1	Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колеса	Проверочная работа
11		Урок-консультация	1	Понижающая и понижающая зубчатая передача	Проверочная работа
12–15		Урок-проект	4	Создание движущегося робота с использованием зубчатой передачи	Практическое занятие
16		Урок-консультация	1	Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача	Проверочная работа
17–20		Урок-проект	4	Создание движущегося робота с использованием ремневой передачи	Практическое занятие

21		Урок-консультация	1	Кулачок, рычаг. Червячная зубчатая передача	Проверочная работа
22 – 25		Урок-проект	4	Создание прыгающего робота	Практическое занятие
<b>Изучение датчиков и моторов (16 ч.)</b>					
26		Урок-консультация	1	Мотор и ось	Проверочная работа
27 – 30		Практикум	4	Использование моторов в конструировании	Практическое занятие
31		Урок-консультация	1	Блоки управления	Проверочная работа
32		Урок-консультация	1	Блоки датчиков	Проверочная работа
33		Урок-консультация	1	Датчик расстояния	Проверочная работа
34		Урок-консультация	1	Датчик перемещения	Проверочная работа
35		Урок-консультация	1	Датчик наклона	Проверочная работа
36 – 38		Урок-проект	3	Майло – научный вездеход	Практическое занятие
39		Урок-консультация	1	Блок «Цикл»	Проверочная работа
40 – 41		Практикум	2	Работа с циклами	Практическое занятие
<b>Программирование (21 ч.)</b>					
42		Урок-консультация	1	Тяга	Проверочная работа
43 – 45		Урок-проект	3	Робот-тягач	Практическое занятие
46		Урок-консультация	1	Скорость	Проверочная работа
47 – 49		Урок-проект	3	Гоночная машина	Практическое занятие
50		Урок-консультация	1	Прочные конструкции	Проверочная работа

51 – 52		Практикум	2	Симулятор землетрясений	Практическое занятие
53 – 54		Урок-проект	2	Метаморфоз лягушки	Практическое занятие
55 – 56		Урок-проект	2	Растения и опылители	Практическое занятие
57 – 58		Урок-проект	2	Предотвращение наводнения	Практическое занятие
59 – 60		Урок-проект	2	Десантирование и спасение	Практическое занятие
61 – 62		Урок-проект	2	Сортировка для переработки	Практическое занятие
<b>Индивидуальный проект (6 ч.)</b>					
63 – 66		Урок-проект	4	Работа над индивидуальным проектом	Творческий проект
67 – 68		Выставка (презентация)	2	Защита индивидуального проекта	Творческий проект

**Второй год обучения** (68 часов, 2 занятия в неделю)

**Место проведения:** кабинет информатики

№ п/п	Дата	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
<b>Знакомство с конструктором (2 ч.)</b>					
1		Урок-консультация	1	Знакомство с робототехникой. Цели и задачи курса	Проверочная работа
2		Урок проверки и коррекции знаний и умений	1	Инструктаж по ТБ	Проверочная работа
<b>Технология и основы механики (38 ч.)</b>					

3		Урок-консультация	1	Рычаг, колесо и ось, блоки	Проверочная работа
4		Урок-консультация	1	Наклонная плоскость и клин	Проверочная работа
5		Урок-консультация	1	Винт, кулачок, зубчатая передача	Проверочная работа
6		Урок-консультация	1	Храповый механизм с собачкой	Проверочная работа
7–8		Урок-проект	2	Уборочная машина	Практическое занятие
9		Практикум	1	Игра «Большая рыбалка»	Практическое занятие
10		Практикум	1	Свободное качение	Практическое занятие
11–12		Урок-проект	2	Механический молоток	Практическое занятие
13–14		Урок-проект	2	Измерительная тележка	Практическое занятие
15–16		Урок-проект	2	Почтовые весы	Практическое занятие
17–18		Урок-проект	2	Таймер	Практическое занятие
19–20		Урок-проект	2	Ветряк	Практическое занятие
21–22		Урок-проект	2	Инерционная машина	Практическое занятие
23–24		Урок-проект	2	Тягач	Практическое занятие
25–26		Урок-проект	2	Гоночный автомобиль	Практическое занятие
27–28		Урок-проект	2	Скороход	Практическое занятие

29 – 30		Урок-проект	2	Собака-робот	Практическое занятие
31 – 32		Урок-проект	2	Рычажные весы	Практическое занятие
33 – 34		Урок-проект	2	Башенный кран	Практическое занятие
35 – 36		Урок-проект	2	Пандус	Практическое занятие
37 – 38		Урок-проект	2	Гоночный автомобиль	Практическое занятие
39 – 40		Выставка (презентация)	2	Творческий проект	Творческий проект
<b>Возобновляемые источники энергии (15 ч.)</b>					
41		Урок-консультация	1	Общее представление о возобновляемых источниках энергии	Проверочная работа
42 – 43		Урок-проект	2	Генератор с ручным приводом	Практическое занятие
44 – 45		Урок-проект	2	Солнечный Лего-модуль	Практическое занятие
46 – 47		Урок-проект	2	Ветряная турбина	Практическое занятие
48 – 49		Урок-проект	2	Гидротурбина	Практическое занятие
50 – 51		Урок-проект	2	Солнечный лего-автомобиль	Практическое занятие
52 – 53		Урок-проект	2	Судовая лебедка	Практическое занятие
54 – 55		Выставка (презентация)	2	Творческий проект	Творческий проект
<b>Пневматика (9 ч.)</b>					
56		Урок-	1	Общее представление о	Проверочная

		консультация		пневматике	работа
57 – 58		Урок-проект	2	Рычажный подъемник	Практическое занятие
59 – 60		Урок-проект	2	Пневматический захват	Практическое занятие
61 – 62		Урок-проект	2	Штамповочный пресс	Практическое занятие
63 – 64		Урок-проект	2	Манипулятор «рука»	Практическое занятие
<b>Индивидуальный проект (4 ч.)</b>					
65 – 66		Урок-проект	2	Творческий проект	Творческий проект
67 – 68		Выставка (презентация)	2	Презентация творческих проектов	Творческий проект

**Третий год обучения (68 часов, 2 занятия в неделю)**

**Место проведения занятий:** кабинет информатики

№ п/п	Дата	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
<b>Знакомство с конструктором (6 ч.)</b>					
1		Урок-консультация	1	Знакомство с робототехникой. Цели и задачи курса	Проверочная работа
2		Урок-консультация	1	Инструктаж по ТБ. Соревнования роботов	Проверочная работа
3		Урок-консультация	1	Состав конструктора и его возможности. Основные детали	Проверочная работа
4		Урок-консультация	1	Датчики (назначение, единицы измерения)	Проверочная работа
5		Урок-консультация	1	Двигатели	Проверочная работа
6		Урок проверки и	1	Микрокомпьютер EV3	Проверочная

		коррекции знаний и умений			работа
<b>Основы конструирования (8 ч.)</b>					
7		Урок- консультация	1	Включение и выключение микрокомпьютера	Проверочная работа
8		Урок- консультация	1	Подключение двигателей и датчиков	Проверочная работа
9		Урок- консультация	1	Датчик звука	Проверочная работа
10		Урок- консультация	1	Датчик освещенности	Проверочная работа
11		Урок- консультация	1	Датчик касания	Проверочная работа
12		Урок- консультация	1	Ультразвуковой датчик	Проверочная работа
13		Урок- консультация	1	Гироскопический датчик	Проверочная работа
14		Урок проверки и коррекции знаний и умений	1	Игра «Юный конструктор»	Проверочная работа
<b>Сборка первой модели (4 ч.)</b>					
15 – 16		Практикум	2	Сборка модели по технологическим картам	Практическое занятие
17 – 18		Практикум	2	Составление простой программы для модели	Практическое занятие
<b>Программное обеспечение EV3 (14 ч.)</b>					
19 – 20		Урок- консультация	2	Знакомство со средой программирования Mindstorms EV3	Проверочная работа
21 – 22		Практикум	2	Программирование в среде MindstormsEV3	Практическое занятие
23		Практикум	1	Структура языка программирования EV3	Практическое занятие

24		Практикум	1	Запуск программы на EV3	Практическое занятие
25		Урок-консультация	1	Основные структуры языка. Линейные программы	Проверочная работа
26		Практикум	1	Память EV3: просмотр и очистка	Практическое занятие
27		Практикум	1	Загрузка программы на выполнение	Практическое занятие
28 – 32		Практикум	5	Составление простых программ на движение	Практическое занятие
<b>Модели с датчиками (20 ч.)</b>					
33		Урок-консультация	1	Сборка моделей и составление простых линейных программ	Проверочная работа
34		Урок-консультация	1	Вывод изображения на экран	Проверочная работа
35 – 36		Практикум	2	Работа с датчиком звука	Практическое занятие
37 – 38		Практикум	2	Работа с датчиком касания	Практическое занятие
39 – 46		Практикум	8	Работа с датчиком света	Практическое занятие
47 – 50		Практикум	4	Работа с ультразвуковым датчиком	Практическое занятие
51 – 52		Практикум	2	Работа с гироскопическим датчиком	Практическое занятие
<b>Подготовка к состязаниям роботов (10 ч.)</b>					
53 – 54		Практикум	2	Поиск информации о состязаниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов	Практическое занятие
55 – 58		Соревнование	4	Групповой этап состязаний	Практическое занятие
59 – 62		Соревнование	4	Соревнования в категории «Траектория»	Практическое занятие



<b>Индивидуальный проект (6 ч.)</b>					
63 – 66		Урок-проект	4	Творческий проект	Творческий проект
67 – 68		Выставка (презентация)	2	Презентация творческих проектов	Творческий проект

**Четвертый год обучения** (68 часов, 2 занятия в неделю)

**Место проведения занятий:** кабинет информатики

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>Изучение среды управления и программирования (4 ч.)</b>					
1		Урок-консультация	1	Создание и загрузка программы. Работа со звуком	Проверочная работа
2		Урок-консультация	1	Линейный алгоритм	Проверочная работа
3		Урок-консультация	1	Циклы. Виды циклов	Проверочная работа
4		Урок проверки и коррекции знаний и умений	1	Готовые алгоритмы движений	Проверочная работа
<b>Конструирование роботов (10 ч.)</b>					
5– 6		Урок-консультация	2	Обсуждение модели и действий робота	Проверочная работа
7– 8		Урок-проект	2	Конструирование робота	Практическое занятие
9– 10		Урок-проект	2	Алгоритм движения. Программирование	Практическое занятие
11 – 12		Урок-проект	2	Тестирование на поле	Практическое занятие
13 – 14		Урок-проект	2	Корректировка программы	Практическое занятие

<b>Конструирование гусеничного бота (12 ч.)</b>					
15 – 18		Урок-проект	4	Конструирование гусеничного бота	Практическое занятие
19 – 22		Урок-проект	4	Алгоритм движения. Программирование	Практическое занятие
23		Урок-проект	1	Тестирование на поле	Практическое занятие
24		Урок-проект	1	Корректировка программы	Практическое занятие
25 – 26		Выставка (презентация)	2	Защита проекта	Практическое занятие
<b>Конструирование робота-сумоиста (12 ч.)</b>					
27 – 28		Урок-проект	2	Конструирование робота-сумоиста по инструкции	Практическое занятие
29 – 30		Урок-проект	2	Алгоритм движения. Программирование	Практическое занятие
31 – 32		Урок-проект	2	Тестирование на поле	Практическое занятие
33 – 34		Урок-проект	2	Корректировка программы	Практическое занятие
35 – 36		Соревнование	2	Соревнования в группе	Практическое занятие
37 – 38		Выставка (презентация)	2	Защита проекта	Практическое занятие
<b>Проектная деятельность (22 ч.)</b>					
39 – 44		Практикум	6	Разработка технологической карты проекта в творческих группах	Творческий проект
45 – 52		Урок-проект	8	Свободное конструирование и программирование робота	Творческий проект
53 –		Выставка (презентация)	4	Показательные выступления	Творческий проект

56					
57 – 60		Выставка (презентация)	4	Презентации проектов	Творческий проект
<b>Соревнования роботов (8 ч.)</b>					
61 – 64		Соревнование	4	Межгрупповое соревнование роботов	Практическое занятие
65 – 68		Урок-консультация	4	Анализ конструкции победителей	Проверочная работа

### **Формы аттестации**

Диагностика результатов освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы «Робокоп» проводится на различных этапах освоения материала. Диагностируются два аспекта: уровень обученности и уровень воспитанности.

Диагностика обученности – это оценка уровня сформированности знаний, умений и навыков обучающихся на момент диагностирования, включающая в себя:

- контроль;
- проверку;
- оценивание;
- накопление статистических данных и их анализ;
- выявление их динамики;
- прогнозирование результатов.

Наряду с обучающими задачами, программа «Робокоп» призвана решать и воспитательные задачи. В образовательном процессе функционирует воспитательная система, которая создает особую ситуацию развития детского коллектива, стимулирует, обогащает и дополняет деятельность детей.

Ведущими ценностями этой системы является воспитание в каждом ребенке человечности, доброты, гражданственности, творческого и добросовестного отношения к труду, бережного отношения ко всему живому, охрана культуры своего народа.

Диагностика воспитанности – это процесс определения уровня сформированности личностных свойств и качеств ученика, реализуемых в системе межличностных отношений. На основе анализа ее результатов осуществляется уточнение или коррекция направленности и содержания основных компонентов воспитательной работы.

В процессе обучения и воспитания применяются универсальные способы отслеживания результатов: педагогическое наблюдение, опросники, тесты, методики, проекты, портфолио, результаты участия в конкурсах, и т. д.

**Формы контроля:**

- проверочные работы;
- практические занятия;

- творческие проекты.

***Формы подведения итогов:***

- творческий проект;
- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции.
- проекты;
- выставка (презентация);
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Разработка каждого проекта реализуется в форме конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

## **Условия реализации программы**

***Материально-техническое обеспечение***

- Компьютерный класс;
- наборы конструкторов:
- LEGO education WeDo – 7 шт.;
  - LEGO Mindstorm EY3 - 7 шт.;
  - LEGO «технология и основы механики» - 7 шт;
  - LEGO «возобновляемые источники энергии» - 7 шт;
  - LEGO «пневматика» - 7 шт;
  - Ресурсный набор LEGO Mindstorm EV3 - 7шт.;
  - Программный продукт — по количеству компьютеров в классе;
  - Поля для проведения соревнования роботов -2 шт.;
  - Зарядное устройство для конструктора - 7 шт.;
  - Ящик для хранения конструкторов.

***Кадровое обеспечение.***

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации.

***Методическое обеспечение программы включает в себя:***

- дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу;
- календарный учебный график;
- дидактические материалы (схемы сборки; видеофильмы, мультимедийные

материалы, компьютерные программные средства);

- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физкультурминуток;
- Интернет-ресурсы.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных учащихся, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робокон» используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду;
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

## Список литературы

### Литература для педагога

1. Абушкин, Х. Х., Даданова, А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся //Учебный эксперимент в образовании. - 2014. - № 3.- С.32-36
2. Андреев, Д. В. Повышение мотивации к изучению программирования у младших школьников в рамках курса робототехники /Д. В. Андреев, Е. В. Метелкин //Педагогическая информатика. -2016.-№1.- С.40-49
3. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2013. - № 74 (Том 2). - С.17-19
4. Выготский Л. С. Педагогическая психология/ Под ред. В. В. Давыдова. — М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 636 с.
5. Дахин, А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии //Народное образование. -2016.-34.- С.167-161
6. Жилин, С. М. Авторская программа по курсу «Образовательная робототехника» (V-IX классы) / С. М. Жилин, Т. С. Усинская, Р. Н. Чистякова // Информатика в школе. – 2016 .- № 2 (106) .- С. 33-39
7. Ершов, М. Г. Использование робототехники в преподавании физики //Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. -2012.-№8.- С.77-86
8. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
9. Лукьянович, А. К. Формирование регулятивных УУД у младших школьников в рамках внеурочного курса "Образовательная робототехника" /А. К. Лукьянович // Начальная школа Плюс До и После. - 2013. - № 2. - С. 61-66. - Библиогр.: с. 66 (2 назв.). - Библиогр.: с. 66 (2 назв.)
10. Мехатроника и робототехника как средство выявления и развития одаренных детей и молодежи / Р. А. Галустов [и др.] // Школа и производство. - 2012. - № 8. - С. 62-66. - Библиогр.: с. 66
11. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2016. – 70 с.
12. Оспенникова, Е. В. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе / Е. В. Оспенникова, М. Г. Ершов // Педагогическое образование в России. - 2016 .- № 3 .- С. 33-40.
13. Поташник М.М. Управление развитием - М.: Знание, 2001 г. с. 380
14. Руководство пользователя LEGO Mindstorms EV3 // The LEGO Group. - 2013. – 69 .
15. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2026 года. Распоряжение правительство российской федерации от 29 мая 2016 года № 996-р.
16. Тарапата, В. В. Пять уроков по робототехнике //Информатика-Первое сентября. - 2014.-№11.-С.12-26

17. Тузикова, И. В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям [Текст] / И. В. Тузикова // Школа и производство. - 2013. - № 6. - С. 46-47.
18. Филиппов, С. А. Опыт технологического обучения школьников на основе робототехники [Текст] / С. А. Филиппов. - (Теория и методика обучения технологии) // Школа производство. - 2016. - № 1. - С. 21-28.
19. Яровикова В. В. Инновационные формы развития системы дополнительного образования детей / В. В. Яровикова // Мастер-класс: приложение к журналу «Методист». - 2013. - № 2. - С. 66-60.

#### **Литература для обучающихся и родителей**

1. Барсуков Александр. Кто есть, кто в робототехнике. – М., 2006 г. – 126с.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г. – 173 с.
4. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. – 349 с.
5. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000. – 126 с.
6. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 69 с.

#### **Интернет-ресурсы**

1. LEGO Mindstorms [Электронный ресурс].  
URL: <http://www.mindstorms.ru>
2. Блог «Роботы и робототехника» [Электронный ресурс].  
URL: <http://insiderobot.blogspot.com>
3. Интеллектуальные мобильные роботы [Электронный ресурс].  
URL: <http://imobot.ru>
4. ЛЕГО - Википедия про создание ЛЕГО [Электронный ресурс].  
URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
5. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование [Электронный ресурс]  
URL: <http://artspb.com>
6. Практическая робототехника [Электронный ресурс]  
URL: <http://www.roboclub.ru>
7. Робототехнический сайт "Железный Феликс" (<http://ironfelix.ru>)
8. Самодельный робот (электронный ресурс) (<http://robot.paccbet.ru>)

ПРОШИТО И ПРОНУМЕРОВАНО

31 (тридцать  
одна страница

« 28 » августа 2019

Директор



А.В. Порохин

