

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Белгородской области

МКУ "Управление образования Шебекинского городского округа"

МБОУ «СОШ №4 г.Шебекино»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

Коновалова В.Д. 

Протокол № 1

от " 9 " августа 2024 г.

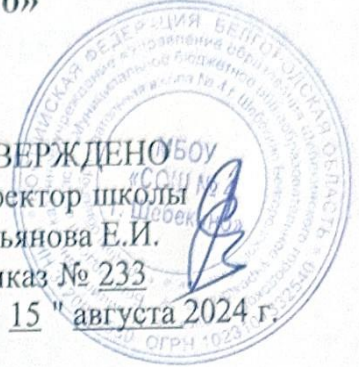
УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Касьянова Е.И. 

Приказ № 233

от " 15 " августа 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технологической  
направленности с использованием оборудования  
«ТОЧКА РОСТА»**

**Робототехника**

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Срок реализации: 34 часа

**«ТОЧКА РОСТА»**

Разработчик:

Светличная Е.В. учитель

труда(технологии)

## Содержание

Пояснительная записка .....	3
1.1. Цель и задачи программы.....	5
1.2. Содержание программы.....	7
1.3. Прогнозируемый результат .....	18
<b>РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....</b>	<b>20</b>
2.1. Календарный учебный график .....	20
2.2. Условия реализации программы .....	20
2.3. Формы аттестации / контроля .....	20
2.4. Оценочные материалы .....	20
2.5. Методические материалы .....	22
2.6. Список литературы.....	22

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет технологическую направленность. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- - Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);
- - Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Устав и локальные акты учреждения.

Дополнительная общеразвивающая программа стартового уровня «Робототехника» имеет технологическую направленность. Этот курс связан с робототехникой – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. 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 творческого объединения 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, учащиеся, смогут применить их с нужным эффектом в дальнейшей трудовой деятельности. Дополнительная общеобразовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

**Новизна** программы заключается в занимательной форме знакомства учащегося с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, учащиеся 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.

Данная программа **стартового уровня** рассчитана на один год обучения, **адресована** учащимся от 12 до 15 лет. Группа разновозрастная и формируется на добровольной внеконкурсной основе.

**Объем программы** – 34 часа

**Режим занятий:**

Стартовый уровень, дети 12-15 лет – 1 раз в неделю по 1 часу в течение учебного года (34 часа).

Занятия продолжительностью 45 минут. Количество учащихся в группе: 10-15 человек.

**Форма обучения:** очная

**Описание форм и методов проведения занятий**

Для реализации программы используются такие педагогические технологии:

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

*ИКТ: особенности методики* - компьютерные средства обучения называют интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения.

*Технология проектного обучения:* в основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся — индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповым подходом к обучению.

Основными принципами обучения являются:

**1. Доступность** - предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

**2. Связь теории с практикой** - обязывает вести образовательный процесс так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

**3. Сознательность и активность обучения** - в процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить детей критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

**4. Наглядность** - объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а так же материалы своего изготовления.

**5. Систематичность и последовательность** - материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

**6. Личностный подход в обучении** - в процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.), и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные **формы организации образовательного процесса:**

- работа по подгруппам;
- групповые;
- индивидуальные.

**Формы проведения занятий:**

- практическое занятие;
- презентация;
- конкурсы;
- самостоятельная работа
- соревнования;
- защита проектов.

**Методы обучения:**

Объяснительно-иллюстративный  
Частично-поисковый  
Исследовательский

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель** программы «Робототехника» - формирование у учащихся интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники

**Задачи: Метапредметные:**

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально- практического освоения окружающего мира.

**Личностные:**

- формировать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных

задач информацию;

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать уважительное отношение к труду.

**Предметные:**

- формировать устойчивый интерес к робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- научить составлять программы для роботов различной сложности.

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов
<b>1</b>	<b>Введение в робототехнику. Техника безопасности.</b>	<b>2</b>
1.1	Что такое робот? Три закона робототехники.	1
1.2	Виды роботов.	1
<b>2</b>	<b>История развития роботов. Основы строения машин и механизмов.</b>	<b>4</b>
2.1	Трение, передача движения.	1
2.2	Энергия эластичной деформации	1
2.3	Мышцы робота – двигатели. Оси и шестеренки.	1
2.4	Двигатели, средний двигатель.	1
<b>3</b>	<b>Электроника</b>	<b>9</b>
3.1	Питание – батарея, аккумулятор.	1
3.2	Мозг робота – микроконтроллер. Управление роботом с ПДУ.	1
3.3	ПДУ	1
3.4	Глаза робота – ИК-датчики.	1
3.5	Что такое свет. ИК-датчик	1
3.6	Робот, следующий по линии. Следование по линии.	1
3.7	Энергия робота – электричество. Принцип удаленного управления.	1

3.8	Как избежать столкновения с препятствиями? Обход препятствий	1
3.9	Как избежать столкновения, датчик касания	1
<b>4.</b>	<b>Конструирование</b>	<b>8</b>
4.1	Микроконтроллер	1
4.2	Материнская плата.	1
4.3	Вес и подъемные блоки	1
4.4	ПДУ и приемник ПДУ	1
4.5	Шестеренки, ИК-датчики. использование шестеренок с разным количеством зубьев для изменения скорости вращения.	1
4.6	Трение. ПДУ и приемник ПДУ	1
4.7	Блоки. ИК-датчики. Сделать робота, использующего в своей работе блочный механизм и ИК-датчик.	2
<b>5.</b>	<b>Программирование</b>	<b>11</b>
5.1	Включение, выключение, сохранение программы.	1
5.2	ИК-датчик. Робот, управляемый с помощью ИК-датчика.	1
5.3	Трение. ПДУ и приемник ПДУ. использование принципа трения, и управлять им с ПДУ.	1
5.4	Использование программируемой платы. Программирование светодиодов	1
5.5	Использование программируемой платы. Программирование двигателей	1
5.6	Использование программируемой платы. Программирование кнопок	1
5.7	Датчик цвета	1
5.8	Определение цвета с помощью ИК датчика.	1
5.9	Использование датчиков в робототехнике. Алгоритмы движения по черной линии	1
5.10	Обнаружение края стола. Делаем робота, не падающего со стола.	1
5.11	Датчик касания. Лабиринт, датчик касания.	1
	<b>Итого</b>	<b>34</b>



### 1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

#### Раздел 1. Вводное занятие. Введение в робототехнику

##### Тема 1.1. Что такое робот? Три закона робототехники.

*Теория:* Общий обзор путей развития техники и её значение в жизни людей. Достижения российской науки и техники. Показ готовых моделей, выполненных воспитанниками объединения. Основные правила техники безопасности. Правила поведения. Порядок и план работы объединения. Дисциплина во время занятий. Модели лёгкие и простые в изготовлении

*Практика:* Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели.

*Форма контроля:* Беседа.

##### Тема 1.2. Виды роботов.

*Теория:* Материалы и инструменты. Общие понятия и правильные приёмы работы. Знакомство с приёмами работы с деталями конструктора. Знакомство с видами роботов.

*Практика:* Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели

*Форма контроля:* Беседа.

#### Раздел 2. История развития роботов. Основы строения машин и механизмов

##### Тема 2.1. Трение, передача движения

*Теория:* Понятие о трении. Что такое передача движения. Общее представление о процессе создания машины (основные этапы проектирования и производства)

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

##### Тема 2.2. Энергия эластичной информации

*Теория:* Понятие об энергии эластичной информации. Общее представление о процессе создания машины (основные этапы проектирования и производства)

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 2.3. Мышцы робота – двигатели. Оси и шестеренки.**  
*Теория:* Мышцы робота – двигатели. Что такое оси и шестеренки. Общее представление о процессе создания машины (основные этапы проектирования и производства)

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Наблюдение.

#### **Тема 2.4.** Двигатели, средний двигатель

*Теория:* Средний двигатель. Общее представление о процессе создания машины (основные этапы проектирования и производства)

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Наблюдение

### **Раздел 3. Электроника**

#### **Тема 3.1.** Питание – батарея, аккумулятор.

*Теория:* Работа с конструктором, понятие о работе конструкторов, общее представление.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

#### **Тема 3.2.** Мозг робота – микроконтроллер. Управление роботом с ПДУ.

*Теория:* Понятие о работе конструкторов и инженеров, общее представление о процессе создания машины (основные этапы проектирования и производства). Мозг робота – микроконтроллер. Управление роботом с ПДУ.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели. *Форма контроля:* Беседа.

#### **Тема 3.3.** ПДУ

*Теория:* Понятие о ПДУ. Управление роботом с ПДУ.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели.

*Форма контроля:* Наблюдение.

#### **Тема 3.4.** Глаза робота – ИК-датчики.

*Теория:* Этапы создания робота. Глаза робота-ИК-датчики.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной

модели.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 3.5.** Что такое свет. ИК-датчик

*Теория:* Что такое свет. Использование ИК-датчика.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 3.6.** Робот, следующий по линии. Следование по линии

*Теория:* Что такое робот, следующий по линии? Понятие следование по линии.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 3.7.** Энергия робота – электричество. Принцип удаленного управления.

*Теория:* Знакомство с понятием энергия робота. Электричество. Что такое принцип удаленного управления.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 3.8.** Как избежать столкновения с препятствиями? Обход препятствий

*Теория:* Что такое препятствие, столкновение с препятствием. Обход препятствий.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 3.9.** Как избежать столкновения, датчик касания

*Теория:* Что такое препятствие, столкновение с препятствием.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей. Элементы предварительного планирования предстоящей работы с отбором нужного количества деталей разного назначения для постройки конкретной модели.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Раздел 4. Конструирование**

**Тема 4.1.** Микроконтроллер

*Теория:* Основные этапы проектирования.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

#### **Тема 4.2. Материнская плата**

*Теория:* Материнская плата. Возможности, применение. Основные этапы проектирования и производства.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

#### **Тема 4.3. Вес и подъемные блоки**

*Теория:* Понятие вес и подъемные блоки. Возможности, применение. Основные этапы проектирования и производства.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

#### **Тема 4.4. ПДУ и подъемник ПДУ**

*Теория:* ПДУ. Подъемник ПДУ. Возможности, применение. Основные этапы проектирования и производства.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 4.5. Шестеренки, ИК-датчики.** Использование шестеренок с разным количеством зубьев для изменения скорости вращения.

*Теория:* Шестеренки. ИК-датчики. Применение шестеренок с разным количеством зубьев для изменения скорости вращения.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 4.6. Трение. ПДУ и приемник ПДУ***Теория:* Понятие трение, ПДУ и приемник ПДУ.

*Практика:* Изготовление моделей. Сборка модели по готовым чертежам и из готовых деталей.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 4.7. Блоки. ИК-датчики.** Сделать робота, использующего в своей работе блочный механизм и ИК-датчик

*Теория:* Знакомство с блоками, блочным механизмом и ИК-датчиками

*Практика:* Изготовление робота с блочным механизмом и ИК-датчиком.  
*Форма контроля:* Наблюдение.

## **Раздел 5. Программирование**

**Тема 5.1.** Включение, выключение, сохранение программы.

*Теория:* Принципы работы управляемого робота

*Практика:* Изготовление робота.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 5.2.** ИК-датчик. Робот, управляемый с помощью ИК-датчик

*Теория:* ИК – датчик. Принципы работы управляемого робота с помощью ИК-датчика.

*Практика:* Изготовление робота, управляемого с помощью ИК-датчика.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 5.3.** Трение. ПДУ и приемник ПДУ. Использование принципа трения, и управление им с ПДУ.

*Теория:* Трение. ПДУ и приемник ПДУ. Использование принципа трения, и управление им с ПДУ

*Практика:* Изготовление робота с использованием принципа трения, и управление им с ПДУ.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**5.4.** Использование программируемой платы. Программирование светодиодов

*Теория:* Что такое программируемая плата. Как программировать светодиоды

*Практика:* Создание платы. Программирование светодиодов.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 5.5.** Использование программируемой платы. Программирование двигателей

*Теория:* Как запрограммировать двигатели. Принципы программирования

*Практика:* Программирование двигателя.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 5.6.** Использование программируемой платы. Программирование кнопок

*Теория:* Использование программируемой платы. Программирование кнопок

*Практика:* Программирование кнопок на практике.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 5.7.** Датчик цвета

*Теория:* Принцип работы датчика света.

*Практика:* Конструирование робота с датчиком света.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 5.8.** Определение цвета с помощью ИК датчика

*Теория:* Как использовать в робототехнике ИК датчик.

*Практика:* Определение цветов.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 5.9.** Использование ИК датчиков в робототехнике. Алгоритмы движения по черной линии

*Теория:* Как использовать в робототехнике ИК датчики.  
*Практика:* Алгоритмы движения по черной линии.

*Форма контроля:* Беседа.

**Тема 5.10.** Обнаружение края стола. Делаем робота, не падающего со стола.

*Теория:* Как изготовить робота, не падающего со стола.

*Практика:* Делаем робота, не падающего со стола.

*Форма контроля:* Беседа. **Тема**

**5.11.** Датчик касания *Теория:*

Датчик касания

*Практика:* Создание робота с датчиком касания.

*Форма контроля:* Наблюдение.

**Тема 5.12.** Датчик касания, лабиринт

*Теория:* Использование датчика касания в лабиринте.

*Практика:* Создание робота с датчиком касания.

*Форма контроля:* Наблюдение.

#### **1.4. Прогнозируемый результат**

По окончании курса обучения учащиеся *приобретут такие личностные качества*

- навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- интерес к техническим видам творчества;
- уважительное отношение к труду.

*У учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:*

- критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- углубленные знания о науке и технике как способе рационально- практического освоения окружающего мира. устойчивый интерес к робототехнике, способность воспринимать их исторически и общекультурные особенности;
- умение решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- умение добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- умение составлять программы для роботов различной сложности.

*По окончании курса учащиеся будут знать:*

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

*Учащиеся будут уметь:*

- проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных конструкторов;

- разрабатывать творческие проекты робототехнических конструкций.

## **2.1. Календарный учебный график**

Количество учебных недель – 34

Количество учебных дней – 34

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов – начало учебного года – 1 сентября, окончание – 24 мая.

## **2.2. Условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение программы.**

Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO Mindstorms NXT.

Наборы:

- конструктор LEGO Mindstorms NXT 2.0 – 2 шт.;
- ресурсный набор – 6 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в кабинете;
- поля для проведения соревнования роботов – 1 шт.;
- зарядное устройство для микроконтроллеров – 3 шт.;
- ящик для хранения конструкторов – 3 шт.;

## **2.3. Формы аттестации / контроля**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

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

## **2.3. Методические материалы**

### **Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебные пособия;
- видеоролики;
- информационные материалы.

По результатам работ будет создаваться фото - материалы, которые можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп учащихся.

## **2.4. Список литературы**

### **Список литературы для педагога**

1. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем [Текст]: учебное пособие / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014. - 192 с.
2. Вильяме, Д. Программируемый робот, управляемый с КПК. [Текст]: учебное пособие /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
3. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов. [Текст]: учебное пособие / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2015. - 280 с.
4. Карпов, В.Э. «Мобильные мини роботы» Часть I Знакомство с автоматикой и электроникой. [Текст]: учебное пособие / В.Э. Карпов. – М: 2009. – 154 с.
5. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику. [Текст]: учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 89 с.
6. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. [Текст]: учебное пособие / С.А.Филиппов. – СПб.: Наука, 2010. – 213 с.
7. Юревич, Ю.Е. Основы робототехники. [Текст]: учебное пособие / Ю.Е. Юревич. – СПб.: БВХПетербург, 2005. – 213 с

### **Список литературы для учащихся**

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. [Текст]: учебное пособие / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.
2. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. [Текст]: учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 862 с.
3. Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. [Текст]: сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 254 с.
4. Крейг, Джон Введение в робототехнику. Механика и управление. [Текст]: монограмма / Джон Крейг. - М.: Институт компьютерных исследований, 2017. - 564



- с.
5. Тывес, Л. И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений. [Текст]: учебное пособие / Л.И. Тывес. - М.: Ленанд, 2019. - 208 с.
  6. Хиросэ, Шигео Бионические роботы. Змееподобные мобильные роботы и манипуляторы. [Текст]: монограмма / Шигео Хиросэ. - М.: Институт компьютерных исследований, 2018. - 256 с.

### **Интернет-ресурсы**

<http://www.robosport.ru/> - сайт «Робототехника».

<http://www.wroboto.org/> - Международные состязания роботов.

<http://nnxt.blogspot.com/> - робототехника для школ Ниж. Новгорода.

<http://www.rostovrobot.ru/> - секция «Робототехника».

<http://robotor.ru> – блог о роботах.

<http://www.roboclub.ru/> - робоклуб