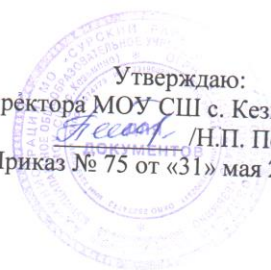


МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ШКОЛА  
С. КЕЗЬМИНО СУРСКОГО РАЙОНА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Принята на заседании  
педагогического совета  
31 мая 2022 г.  
Протокол №5

Утверждаю:  
И. о. директора МОУ СШ с. Кезьмино  
*Н.П. Петрова* /Н.П. Петрова  
Приказ № 75 от «31» мая 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«РОБОТОТЕХНИКА»  
«ТОЧКА РОСТА»

*Срок реализации программы: 1 год*

*Возраст обучающихся: 8-15 лет*

*Уровень программы: базовый*

**Разработчик программы:**  
педагог дополнительного образования  
**Петров Андрей Никифорович**

с. Кезьмино, 2022

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

1.1. Пояснительная записка .....

1.2. Цель и задачи программы

1.3. Содержание программы

1.4. Планируемые результаты

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий:**

2.1. Календарный учебный график

2.2. Условия реализации программ

2.3. Формы аттестации (контроля)

2.4. Оценочные материалы

2.5. Методические материалы

### **3. Список литературы.**

**Приложение.**

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

## **1.1. Пояснительная записка**

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Быстро растущая потребность создания роботизированных систем предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод: робототехника - профессия XXI века.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупается новое учебное

оборудование. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Изучение образовательного конструктора LEGO Mindstorms Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Учащиеся получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO Mindstorms Education EV3, новое поколение ЛЕГО роботов, продолжая 15-летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

С помощью EV3 учащиеся могут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного занятия.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education Mindstorms. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит ученикам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а преподавателям следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения

в программную среду LEGO Education Mindstomis, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» технической направленности предназначена к реализации в творческих объединениях Муниципального общеобразовательного учреждения средней школы с.Кезьмино Сурского района Ульяновской области.

**Программа «Робототехника» разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ст. 2, ст. 15, ст. 16, ст. 17, ст.75, ст. 79);

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196»;

6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №816 «Порядок применения организациями, осуществляющих

образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

7. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 г. №ГД-39/04 «Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

8. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

9. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

10. СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры являющихся объектами социальной инфраструктуры являющихся объектами социальной инфраструктуры детей и молодежи в условиях распространения COVID-19», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 г. № 16;

11. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;

12. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Приложение к письму Департамента

государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242);

13. Устав Муниципального общеобразовательного учреждения средней школы с.Кезьмино Сурского района Ульяновской области (далее – МОУ СШ с.Кезьмино);

14. Положение об объединениях МОУ СШ с.Кезьмино;

15. Положение о дополнительной общеобразовательной программе в МОУ СШ с.Кезьмино;

16. Положение о порядке приема, перевода, отчисления учащихся в МОУ СШ с.Кезьмино;

17. Положение о порядке аттестации учащихся МОУ СШ с.Кезьмино.

Данная программа «Робототехника» модифицированная, разработана на основе программ и практикумов:

Колосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ, 2012.

Горский В.А. Моделирование роботов.//Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / [В.А. Горский, А.А. Тимофеев, Д.В. Смирнов и др.]; под ред. В.А. Горского. - 4-е изд. - М. : Просвещение, 2014. - 111 с.

**Актуальность** предлагаемой образовательной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования - в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков.

**Новизна** программы и том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно-технической и эстетической культуры.

**Основными принципами работы** по программе являются:

- принцип научности, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию науки;

- принцип доступности выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;

- принцип сознательности предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знания, умений и навыков;

- принцип наглядности выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;

- принцип вариативности. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

#### **Уровень освоения содержания образования - базовый.**

Базовый уровень предполагает развитие компетентности в данном виде деятельности, овладение основными знаниями на уровне практического применения, умение передавать свой опыт младшим членам коллектива, принимать участие в организации и проведении мероприятий по данному профилю.

Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде. В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью



любопытности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

**Адресат программы:** учащиеся общеобразовательных школ в возрасте 8-15 лет, проявляющие интерес к робототехнике.

Для детей 8-15 лет большее значение начинают приобретать оценки их поступков и со стороны сверстников, появляется потребность выполнять определенную общественную роль. Детей увлекает совместная коллективная деятельность. В этом возрасте учащиеся склонны постоянно меряться силами, готовы соревноваться буквально во всем. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех вызывает эмоциональный подъем. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. В этом возрасте ребята склонны к творческим играм. Их тянет к романтике, творчеству. Работа с конструктором детей этой возрастной группы направлена на развитие гибкого творческого мышления, речи и воображения. С помощью конструкторов LEGO Mindstorms учащиеся познают особенности окружающего мира, исследуют и моделируют объекты окружающей среды, осваивают первые шаги построения алгоритмов, овладевают навыками конструирования и простого программирования.

**Объем и срок освоения программы.** Продолжительность обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» составляет один год. Основной учебно-тематический план составлен на 142 часа.

**Форма обучения** по данной программе: очная с использованием электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий (по необходимости).

Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-

телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и другие).

**Наполняемость в учебных группах составляет:** (возраст учащихся 8-15 лет) - 8-10 человек.

**Условия формирования групп:** принимаются все желающие. Состав группы постоянный, возможно формирование группы учащихся одного возраста или разновозрастных групп.

**Режим занятий:** Общее количество часов в год - 142 часа. Учащиеся по данной программе могут заниматься 2 часа в неделю: 2 раза по 2 часа. (2x45 мин. перерыв 10 мин.)

## **1.2. Цель и задачи программы.**

**Цель программы:** Развитие научно-технических способностей учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO Mindstorms Education EV3.

### **Задачи программы:**

#### ***обучающие:***

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования роботов;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

#### ***развивающие:***

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;

- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

**воспитательные:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

### 1.3. Содержание программы

#### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ за- нятий	Название раздела, темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		всего	теория	прак- тика	
<b>1-2</b>	<b>1. Введение в робототехнику. Роботы вокруг нас.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1	Введение в робототехнику. Занятие-знакомство.	1	1	0	Беседа Анкетирование
2	Роботы вокруг нас.	1	0	1	Практическая работа
<b>3-33</b>	<b>2. Основы конструирования</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
3-4	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями.	2	2	0	Наблюдение Опрос
5-16	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	12	4	8	Наблюдение Опрос Практическое задание
17-25	Знакомство с блоком про- граммирования EV3.	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
26-33	Датчики EV3. Возможности их использования.	8	2	6	Наблюдение Практическое

					задание
<b>34-45</b>	<b>3. Основы программирования</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
34-37	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	6	2	4	Наблюдение Опрос Практическое задание
38-45	Составление простых программ. Использование дисплея для вывода на экран графики и текста.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
<b>46-61</b>	<b>4. Основы сборки и управления роботом</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
46-53	Изучение различных движений робота.	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
54-61	Итоговые занятия. Творческий проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
<b>62-121</b>	<b>4. Основы сборки и управления роботом</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>50</b>	
62-69	Мой первый проект «Танцующий робот».	8	0	8	Защита проекта
70-77	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
78-86	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
87-99	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегель-ринг».	12	4	8	Наблюдение Соревнования

100-106	Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	8	2	6	Наблюдение Соревнования
107-114	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	8	2	6	Наблюдение Соревнования
115-121	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	12	2	10	Наблюдение Соревнования
<b>122-140</b>	<b>5. Творческий проект «Создай своего робота»</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	
122-123	Разработка творческого проекта.	2	2	0	Наблюдение Работа с проектом
124-131	Изготовление проекта.	8	2	6	Наблюдение Работа с проектом
132-135	Тестирование творческого проекта	4	0	4	Наблюдение Работа с проектом
136-140	Отладка. Доработка.	4	0	4	Наблюдение Работа с проектом
<b>141-142</b>	<b>6. Итоговое занятие.</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
141-142	Защита проектов. Соревнования роботов.	2	0	2	Защита проектов Соревнования роботов
	<b>Всего</b>	<b>142</b>	<b>62</b>	<b>80</b>	

## **Раздел 1. Введение в робототехнику. Роботы вокруг нас**

### **Тема 1. Введение в робототехнику. Занятие-знакомство.**

**Теория:** Введение. Цели и задачи работы творческого объединения. Знакомство. Режим занятий. Правила поведения в кабинете «Точка роста». Правила техники безопасности.

**Практика:** Игры на знакомство. Анкетирование.

### **Тема 2. Роботы вокруг нас.**

**Теория:** Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

**Практика:** Просмотр видеофильмов о роботах. Показ действующей модели робота.

## **Раздел 2. Основы конструирования**

### **Тема 3. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms, его возможностями.**

**Теория:** Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3. Название основных деталей. Сравнение конструкторов NXT и RCX.

### **Тема 4. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.**

**Теория:** Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов EV3. Особенности конструирования с помощью конструктора EV3.

**Практика:** «Конструируем модель автомобиля».

### **Тема 5. Знакомство с блоком программирования EV3.**

**Теория:** Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с

EV3 и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в EV3 редактор.

**Практика:** «Построение первой базовой модели». «Создание простых программ с помощью блока EV3».

#### **Тема 6. Датчики EV3. Возможности их использования.**

**Теория:** Знакомство с датчиками, используемыми в EV3, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в EV3 редактор.

**Практика:** «Создание программы, использующей датчики».

### **Раздел 3. Основы программирования**

#### **Тема 7. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.**

**Теория:** Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программирования роботов на языке EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu EV3. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в EV3.

**Практика:** «Составление простых программ, с использованием основной палитры».

#### **Тема 8. Составление простых программ. Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста.**

**Теория:** Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и текста на экран EV3. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения

и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти.

**Практика:** Составление программ с использованием полной палитры. Составление программ для вывода графики на дисплей NXT и ее анимирования. Соревнования «Лабиринт»

#### **Раздел 4. Основы сборки и управления роботом**

##### **Тема 9. Изучение различных движений робота.**

**Теория:** Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

**Практика:** «Составление программ для различных движений робота».

##### **Тема 10. Итоговые занятия. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.**

**Теория:** Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания.

**Практика:** Оформление проектной папки.

#### **Раздел 4. Основы сборки и управления роботом (Продолжение)**

##### **Тема 11. Мой первый проект «Танцующий робот»**

**Теория:** Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

**Практика:** «Создание танцующего робота» Представление, описание и защита созданной модели.

##### **Тема 12. Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время». Соревнования «Борьба Сумо».**

**Теория:** Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля.



**Практика:** «Соревнования «Бег на время». «Создание машины для соревнования «Сумо»

### **Тема 13. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».**

**Теория:** Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

**Практика:** «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере». «Создание машины с двумя датчиками касания». Соревнования «Лабиринт».

### **Тема 14. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».**

**Теория:** Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии

**Практика:** «Создание машины, которая отслеживает край стола». «Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии». Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегельринг».

### **Тема 15. Использование датчика звука.**

**Теория:** Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука.

**Практика:** «Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка». «Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее)».

### **Тема 16. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».**

**Теория:** Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

**Практика:** «Создание машины, объезжающей различные препятствия». «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем». Соревнования «Лабиринт».

**Тема 17. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.**

**Теория:** Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков.

**Раздел 5. Творческий проект «Создай своего робота».**

**Тема 18. Разработка творческого проекта.**

**Теория:** Виды роботов. Назначение роботов. Категория модели. Перечень деталей для сборки робота.

**Практика:** Зарисовка робота. Подготовка деталей.

**Тема 19. Изготовление проекта.**

**Практика:** Сборка модели в соответствии с назначением. Программирование модели.

**Тема 20. Тестирование творческого проекта.**

**Теория, практика:** Испытание модели.

**Тема 21. Отладка. Доработка.**

**Теория, практика:** Устранение неполадок. Доработка модели.

**Раздел 6. Итоговое занятие**

**Практика:** Защита проектов. Соревнования роботов. Выставка действующих моделей роботов, собранных и запрограммированных за учебный год.

#### **1.4. Планируемые результаты**

**К личностным результатам освоения программы «Робототехника» можно отнести:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности - качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении программы «Робототехника», являются:

#### **Регулятивные УУД:**

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу; планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолеть, пользоваться различными видами помощи,
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.

#### **Познавательные УУД:**

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;

- устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, доказывать и т.д.;
- использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- владеть современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.
- Коммуникативные УУД:
- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; владеть монологической и диалогической формами речи;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

### **Предметные результаты.**

#### **У учащихся будут сформированы:**

- правила безопасной работы;
- основные понятия робототехники; основы алгоритмизации;

- знания среды программирования Lego Mindstorms EV3-G, Robot-C;
- навыки работы со схемами.

**Учащиеся получают возможность научиться:**

- собирать модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач; использовать датчики и двигатели в простых задачах; программировать в графической среде Lego Mindstorms Education EV3-G, Robot-C;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Название раздела, темы	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	6 8	14.30-16.30	Вводное занятие	4	Введение в робототехнику. Занятие- знакомство.	По месту дислокации	Беседа. Анкетирование.
2.	сентябрь	13 15	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Роботы вокруг нас.	По месту дислокации	Практическая работа.
3.	сентябрь	20 22	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос.
4.	сентябрь	27 29	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Простые соединения в LEGO <b>Mindstorms</b> EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое задание.
5.	октябрь	4 6	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Простые соединения в LEGO <b>Mindstorms</b> EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое задание.
6.	октябрь	11 13	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Простые соединения в LEGO <b>Mindstorms</b> EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое за-

			14.30-16.30		4			дание.
7.	октябрь	18 20	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое за- дание.
8.	октябрь	25 27	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV5, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое за- дание.
9.	ноябрь	1 3	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос- Практическое за- дание.
10.	ноябрь	8 10	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое за- дание.
13.	ноябрь	15 17	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Знакомство с блоком программирования EV3.	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое за- дание.
14.	ноябрь	22 24 29	14.30-16.30	Комплексное	6	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	По месту	Наблюдение.
15.	декабрь	6 8	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Составление простых программ. Ис-пользование дисплея для вывода на экран графики и текста.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос Практическое за- дание.

16.	декабрь	13 15	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Составление простых программ. Использование дисплея для вывода на экран графики и текста.	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое задание.
17.	декабрь	20 22	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Мой первый проект «Танцующий робот».	По месту дислокации	Наблюдение. Опрос. Практическое задание.
18.	декабрь	27 29	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Мой первый проект «Танцующий робот».	По месту дислокации	Наблюдение, контроль. Наблюдение. Практическое задание.
19.	январь	10 12	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Мой первый проект «Танцующий робот».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
20.	январь	17 19	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Мой первый проект «Танцующий робот».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
21.	январь	24 26 31	14.30-16.30	Комплексное занятие	6	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
22.	февраль	2 7 9	14.30-16.30	Практическое занятие	6		По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
23.	февраль	14 16	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
24.	февраль	21 28	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.



25.	март	2 9	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	По месту дислокации	Защита проекта.
26.	март	14 16	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	По месту дислокации	Защита проекта.
27.	март	21 23	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	По месту дислокации	Защита проекта.
28.	март	28 30	14.30-16.30	Комплексное занятие	4	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	По месту дислокации	Защита проекта.
35.	апрель	4 6	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	По месту дислокации	Защита проекта.
36.	апрель	11 13	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
37.	апрель	18 20	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
38.	апрель	25 27	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	По месту дислокации	Наблюдение. Практическое задание.
	май	16 18	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Изготовление проекта.	По месту дислокации	Наблюдение. Работа с проектом.

	май	23 25	14.30-16.30	Практическое занятие	4	Тестирование творческого проекта.	По месту дислокации	Наблюдение. Работа с проектом.
	май	31	14.30-16.30	Итоговое за- нятие	2	Защита проектов. Соревнования роботов.	По месту дислокации	Защита проектов. Соревнования ро- ботов.

## 2.2. Условия реализации программы

Для реализации программы «Робототехника» необходимо следующее обеспечение:

- **Материально-техническое обеспечение:**

1. Компьютерный класс площадью не менее 60 кв.м.: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки моделей, отладки программ, проверки совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

- Стол для работы: «Робототехника»

- Столы, стулья - 12;

- Персональные компьютеры - 1 комплект на 1-2 учащихся;

- Фотоаппарат - 1;

- Видеокамера - 1.

Наборы конструкторов: LEGO Mindstorms EV3 Education 45554 - 1 комплект на 1-2 учащихся;

Ресурсный набор 9695 - 5;

Ресурсный набор 45560 - 5;

Ящик для хранения конструкторов - 8;

- Зарядное устройство для аккумуляторов - 2.

- Программный комплекс: LEGO Mindstorms EV3- 1 комплект на 1-2 учащихся; Robolab 2.9.4 - 1 комплект на 1-2 учащихся;

Поля для проведения соревнований роботов - 6 шт.: Кегель-ринг с комплектом кегель; Линия 1100x2000; Следование по линии; Сумо 770x770; Лабиринт; Слалом.

- **Информационное обеспечение:**

- Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ;

- Сборник правил проведения соревнований;

- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий;

- Слайд-фильмы;
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений;
- Литература (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

• **Кадровое обеспечение:**

Педагог, занятый в реализации программы должен соответствовать требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652-н.

### 2.3. Формы аттестации (контроля)

В течение учебного года осуществляется контроль и проверка знаний, умений и навыков учащихся. Проводятся контрольные задания в форме опросов, собеседования, выполнения практических работ, мини-соревнований, а так же диагностика: изучение творческих способностей, уровня воспитанности и усвоения программного материала. По результатам диагностики выявляется направленность индивидуальной работы и развитие учащихся в текущем и последующем учебном году. Промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком. Итогом обучения является выполнение практических работ по конструированию программированию роботов соответственно каждому году обучения, а также участие учащихся в соревнованиях, фестивалях, выставках, конкурсах технического творчества различного уровня и тематики.

Входящий контроль проводится перед началом освоения программы с целью определения уровня заинтересованности и подготовленности к занятиям по программе в форме анкетирования.

Критерии оценки уровня подготовленности учащихся:

Количество правильных ответов в %	Уровень подготовленности	
70	творческий	высокий

50	продуктивный	средний
20	репродуктивный	низкий

**Текущий контроль** осуществляется посредством педагогического наблюдения за выполнением учащимися практических заданий в ходе прохождения каждой темы и проведения собеседования с учащимися. При этом учитываются следующие факторы:

- Соблюдение правил ТБ при работе с конструктором.
- Качество выполненных работ:
  - а) аккуратность,
  - б) соответствие модели схеме,
  - в) соблюдение заданного алгоритма работы при изготовлении моделей.

Посредством педагогического наблюдения и собеседований с учащимися осуществляется и процесс отслеживания результатов реализации развивающей и воспитательной задач программы, а также уровня развития ключевых компетенций.

**Тематический контроль** проходит по окончании изучения отдельных тем программы в форме зачета качества сборки модели. Критерии оценки контрольной сборки модели:

- «зачет» - модель, собрана в соответствии со схемой правильно, «незачет» - модель собрана некорректно.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года в форме тестирования по теоретической подготовке и практического задания в рамках промежуточной аттестации.

Критерии оценивания результатов творческих заданий:

Количество набранных баллов	Уровень освоения программы	
6-8	творческий	высокий
3-5	продуктивный	средний
2	репродуктивный	низкий

Результаты промежуточного контроля фиксируются в таблице.

**Итоговый контроль** проводится по окончании освоения программы и проходит в форме защиты проекта «Создание модели робота по теме» каждым учащимся.

Критерии оценивания Презентация и защита творческого проекта «Создание модели робота по теме»:

Количество набранных баллов	Уровень освоения программы	
	11-16	творческий
5-10	продуктивный	средний
4	репродуктивный	низкий

Результаты итогового контроля фиксируются в таблице. Результаты итогового контроля сравниваются педагогом с планируемыми результатами по программе «Робототехника» и формулируется вывод о степени освоения программы учащимися.

#### **2.4.Оценочные материалы Входящий тест-анкета**

- Интересна ли вам тема роботов и робототехники?

Да

Нет

Свой ответ

- Где, по вашему мнению, применяются роботы?

В быту, производстве, медицине, образовании, военной сфере, науке, развлечениях

Свой ответ

- Знаете ли вы как создаются роботы?

Да

Нет

Свой ответ

- Для чего нужны роботы в современном мире?

Для улучшения уровня жизни в быту, развития космоса, медицины,

для выполнения тяжелого труда, обеспечения безопасности, образования, развлечений

Свой ответ

- Какие роботы окружают вас в повседневной жизни?

Свой ответ

- Вы когда-нибудь самостоятельно собирали и программировали робота?

Да

Нет

Свой ответ

- Хотели бы вы, чтобы в школе появился предмет Робототехника?

Да

Нет

Свой ответ

- Хотели бы вы в будущем иметь профессию, связанную с робототехникой?

Да

Нет

Свой ответ

- Если бы вы стали инженером робототехники то, какого робота бы создали?

Домашний питомец, учитель, уборщик, строитель, повар, защитник, помощник в учебе

Свой ответ

### **Примерные задания для проведения тематического контроля**

- Собрать робота по схеме.
- Собрать робота без схемы.
- Запрограммировать робота на движение вперед-назад.
- Запрограммировать робота на движения по квадрату.
- Запрограммировать робота на движение по черной линии с помощью переключателя.

- Запрограммировать движения робота по черной полосе с помощью математического блока.
- Запрограммировать робота на движение по лабиринту.
- Запрограммировать робота по движению из круга для кегль-ринга.

### **Примерные задания итогового теста для оценки теоретических знаний**

1. **Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...**

- Wi-Fi
- PCI ïðð
- WiMAX
- **USB**

2. **Блок EV3 имеет...**

- 4 выходных и 4 входных порта
- 5 входных и 5 выходных порта

3. **Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...**

- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Датчик цвета
- Датчик звука

4. **Сервомотор - это...**

- устройство для определения цвета
- устройство для проигрывания звука
- устройство для движения робота с!) устройство для хранения данных

5. **Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...**

- к одному из выходных портов



- оставить свободным
- к одному из входных
- к аккумулятору

**6. Для подключения сервомотора к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...**

- к одному из выходных портов
- оставить свободным
- к одному из входных
- к аккумулятору

**7. Полный привод - это...**

- Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
- Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы
- Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

**Примерные варианты заданий итогового теста для оценки практических знаний**

№ варианта	Задание
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построить (собрать) робота.</li> <li>• Написать программу: робот двигается по черной линии.</li> <li>• Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Построить (собрать) робота.</li> <li>- Написать программу: робот двигается по лабиринту.</li> <li>- Демонстрация движения робота (демонстрация правильности</li> </ul>

	программирования).
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить (собрать) робота.</li> <li>2. Написать программу: робот выбивает из круга 6 кеглей.</li> <li>3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).</li> </ol>

### Таблица результатов итогового контроля

№	Фамилия, имя	Самостоятельно планирует работу по конструированию роботов (1 -2 балла)	Самостоятельно конструирует без схем-2б. Конструирует по схеме или с подсказками педагога-1б.	Программирует робота: самостоятельно-2б. - по схеме или с подсказками педагога-1б.	Правильность программирования и сборки робота: робот движется по заданной траектории^, робот движется-1 б.	Количество баллов	Уровень
---	--------------	---	---	--	--	-------------------	---------

### Критерии оценивания проекта «Создание робота по теме»

№ п/п	Фамилия, имя	Самостоятельно планирует работу по конструированию роботов(1 - 2 балла)	Конструирует: - самостоятельно без схем-2б. по схеме или с подсказками педагога- 1б.	Программирует робота: самостоятельно-2б. по схеме или с подсказками педагога- 1б.	Правильность программирования и сборки робота: робот движется по заданной траектории- 2б. робот движется- 1б.	Использование двух и более датчиков (от 1 до 3 баллов)	Раскрывает технические характеристики робота- 2б.	Функциональность модели (объяснение дальнейшего применения) -1б.	Количество баллов	Уровень
-------	--------------	---	--	---	---	--	---	--	-------------------	---------

## 2.5. Методические материалы

Особенности содержания программы «Робототехника» определяют выбор следующих *видов занятий*.

**Учебные занятия** (основа - познавательная деятельность). Усвоение учащимися учебной информации происходит эффективно при условии организации занятия теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие занятия, входящие в состав программного обеспечения LEGO Mindstorms Education EV3, работающие по принципу «повтори-усвой-модернизируй», позволяет дать учащимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

**Обобщающая лекция-практикум** демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

**Рассказ-показ** осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

**Учебная беседа** применяется, когда у учащихся есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

**Обобщающая беседа** используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

**Дебаты** - формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

**Самостоятельная работа** (основа - познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога).

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

**Групповое самообучение** - учащиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

**Самоорганизующийся коллектив** - проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

**Основные этапы разработки LEGO-проекта:**

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка «механизма на основе конструктора LEGO.

Составление программы для работы механизма.

Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

**Профессиональные пробы.**

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

При обучении по образовательной программе «Робототехника» используются **методы обучения**, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют учащимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);

- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках - методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

*Метод эвристических вопросов* предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

*Метод сравнения* применяется для сравнения разных версий моделей учащихся с созданными аналогами.

*Метод эвристического наблюдения* ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие учащиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

*Метод фактов* учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют учащиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

*Метод конструирования* понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений учащихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт - совместно сформулированное определение понятия.

**Метод прогнозирования** применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

**Метод ошибок** предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

**Креативные методы** обучения ориентированы на создание учащимися личного образовательного продукта - совершенного работа, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

**Метод «Если бы...»** предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

**«Мозговой штурм»** ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

**Метод планирования** предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

**Метод контроля** в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей предлагают учащиеся, тем выше оценка продуктивности образования.

**Метод рефлексии** помогает учащимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

**Метод самооценки** вытекает из методов рефлексии, носит количественный и качественный характер, отражает полноту достижения учащимся цели.

**Показателями результативности** обучения по программе «Робототехника» являются:

- положительная динамика развития интереса к техническому творчеству, развития творческих способностей;
- эффективное участие в соревнованиях, конкурсах, выставках и др.;
- удовлетворенность учащихся и родителей образовательными услугами.

**При дистанционном обучении по** программе «Робототехника» используются следующие формы дистанционных технологий:

- видео- и аудио-занятия, лекции, мастер-классы;
- открытые электронные библиотеки;
- тесты, викторины по изученным теоретическим темам;
- адресные дистанционные консультации.

В организации дистанционного обучения по программе могут использоваться следующие платформы и сервисы: сетевой город, ZOOM, Googl Form, Skype, чаты в «Viber», «Whatslip», социальной сети «ВКонтакте» и др.

В соответствии с п. 8 ст. 47 федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ педагогические работники пользуются академическими свободами, которые гарантируют им свободу:

- от вмешательства в профессиональную деятельность;
- выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания.

Кроме того, им предоставлено право:

- на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы, отдельного учебного предмета, курса, дисциплины (модуля);
- право на выбор учебников, учебных пособий, материалов и иных средств обучения и воспитания в соответствии с образовательной программой и в порядке, установленном законодательством об образовании.

Поэтому при реализации программы в дистанционном режиме педагог дополнительного образования самостоятельно осуществляет выбор платформы для организации занятий, а также подбор методического и дидактического и материалов.

Учащийся и педагог дополнительного образования взаимодействуют в учебном процессе в следующих режимах:

- синхронно, используя средства коммуникации и одновременно взаимодействуя друг с другом (online);
- асинхронно, когда учащийся выполняет какую-либо самостоятельную работу (offline), а педагог оценивает правильность ее выполнения и дает рекомендации по результатам учебной деятельности.

Выбор формы определяется конкретными видами занятий и техническими возможностями. В процессе обучения возможно также взаимодействие учащихся (заочные дискуссии, учебный проект и иные виды учебной деятельности), которое осуществляется в синхронном и асинхронном режиме.

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Техническое оснащение занятия
1.	Введение в робототехнику. Роботы вокруг нас.	Занятие-знакомство, беседа, лекция	Объяснительно - иллюстративный	Инструкции Презентации Видеоролики	Беседа Анкетирование	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
2.	Основы конструирования.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Опрос Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
3.	Основы программирования	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский	Инструкции Презентации	Наблюдение Опрос Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstor



			Репродуктивный			ms EV3
4.	Основы сборки и управления роботом	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание Проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
5.	Творческий проект «Создай своего робота»	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Проект	Ноутбук, проектор, видеочкамера, фотоаппарат, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
6.	Итоговое занятие	Демонстрация Итоговое занятие	Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Презентации Регламент соревнований	Защита проектов Соревнования роботов	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля

### 3. Список литературы

#### Список литературы для педагога

- Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204 с.
- Новичков Н.В. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования / Н.В. Ничков, Т.А. Ничкова. - с. Панаевск: Методическая служба, 2013.

- Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 полиции. - М.: Издательство «Перо», 2015. - 168 с.
- Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. - М.: Издательство «Перо», 2014.
- Перфильева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е.Л., Выдрин Ю. А.; под рук. Халамова В. Н. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие; Минобрнауки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.
- Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. - СПб, 2001,- 59 с.
- Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное/© Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009 -2012/© Перевод: А. Федулеев, 2012.
- Колосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\Д.Г. Колосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.

### **Список литературы для учащихся и родителей**

- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013.-319 с.
- Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный <http://xn--8sbhvbv8arcy.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-25/kcalalog>
- Белиовская Л.Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход - ДМК Пресс, 2016г.
- Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д. Г. Колосов. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.
- Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н.А. Криволаповой. — Курган: И РОСТ, 2013. - 108 с.

- Учебное пособие «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ПРОСТ, 2013. - 260 с.

### **Интернет-ресурсы**

- <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.20)
- <http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)
- <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)

## **Приложение**

### **Рекомендации для учащихся по подготовке и представлению проекта, вопросы для защиты**

#### ***При подготовке к итоговой защите проекта рекомендуется:***

- Выучить схемы сборки роботов для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
- Выучить схемы программирования для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
- Повторить назначение датчиков.
- Повторить технические характеристики роботов.
- Продумать функциональное назначение разных роботов (где они могут применяться).

### ***План защиты проекта***

1. Здравствуйте. Меня зовут....
2. Моя модель называется....
3. Эту модель я сконструировал из конструктора...У моей модели есть: оси, шестеренки, балки, колеса, которые отвечают технологическим требованиям модели.
4. У данной модели есть датчики.., предназначенные для...
5. Я могу продемонстрировать движения моего робота.
6. Данную модель можно использовать в качестве, например (робота-спасателя) или (робота-врача, и т.д.)