

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 8»**

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
МБОУ «СОШ № 8»  
Протокол № 14  
от 31.08.2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Робототехника»**

**Возраст обучающихся:** 10-12  
**Срок реализации:** 3 года  
**Уровень программы:** базовый

Разработчик программы:  
*Педагог дополнительного образования  
Ешмантайте Елена Витаса*

г. Инта, 2023 г.

## Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ .....	2
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
Уровень программы – Стартовый (ознакомительный).....	2
Актуальность программы.....	2
Педагогическая целесообразность программы .....	3
Адресат программы, условия набора .....	4
Объем и срок реализации программы.....	4
Формы обучения – очная.....	4
1.2 Цель и задачи программы.....	4
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	5
1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	8
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....	8
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	8
Календарно-тематическое планирование. ....	8
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	124
2.3. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ .....	135
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	13
2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	156
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	18

# **1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

## **1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника» для 5-6 классов разработана:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 9.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 4.09.2014 г. №1726-р;
- Письмом Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ) и других нормативных документов;
- Уставом МБОУ «СОШ №8»;
- Положением о дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе МБОУ «СОШ № 8»;

**Уровень программы** базовый .

### **Актуальность программы**

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. 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.

### **Робот-конструктор LEGO позволяет учащимся:**

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования, учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование LEGO-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств 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.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

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

### **Адресат программы, условия набора**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для учащихся от 10 до 13 лет.

Количество обучающихся в группе 10-15 человек.

Набор в группы – свободный.

Состав группы – постоянный.

Подросток уже способен управлять собственным поведением, может дать достаточно аргументированную оценку поведения других, особенно взрослых. У них углубляется интерес к окружающему, дифференцируются интересы, появляется потребность определиться в выборе профессии. В своих коллективных делах подростки способны к большой активности. Они готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорное преодоление препятствия. Дети этого возраста склонны признавать только настоящий, по праву завоеванный авторитет. Они зорки и наблюдательны, чутко улавливают противоречия во взглядах и позициях старших, болезненно относятся к расхождениям между их словами и делами. Они все более настойчиво начинают требовать от старших, уважения к себе, к своим мнениям и взглядам, и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

### **Объем и срок реализации программы**

*Объем программы — ( 245 количество часов)*

*Срок реализации программы — (3 года)*

### **Формы обучения – очная**

#### **1.2 Цель и задачи программы**

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

#### **Задачи программы:**

*Обучающие:*

- ознакомление с комплектом LEGO Education Mindstorms EV3;
- ознакомление со средой программирования LEGO Education Mindstorms EV3;

- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

*Развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

*Воспитательные:*

- воспитание у учащихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

### 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

<b>Дополнительная общеразвивающая программа</b>	<b>Год обучения</b>	<b>Количество часов в неделю</b>	<b>Количество учебных недель</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Количество обучающихся</b>	<b>Форма итоговой аттестации</b>
Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»	Группа 1 года обучения	7	34	245	10-15	Творческая проектная работа

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 5 класс

№ п/п	Тема раздела (или тема раздела и темы уроков)	Реализация воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)	Количество часов
1	Введение	Вовлечение школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получить опыт участия в социально значимых делах.	2
2	Знакомство с роботом DOBOT		20
3	Программирование в блочной среде		22
4	Основы микроэлектроники		12
5	Автоматизация производства		12
6	Подготовка, защита проекта		11
7	Заключение		2
		<b>Итого</b>	<b>81</b>

### Содержание учебного плана

#### **Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.**

##### *Теория.*

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

##### *Практика.*

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и

возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

## **Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.**

### *Теория.*

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

### *Практика.*

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

## **Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.**

### *Теория.*

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

### *Практика.*

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

## **Раздел 4. Итоговая работа.**

### *Теория.*

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение



цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

*Практика:*

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся

#### 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы обучающиеся будут **знать**:

- основные и дополнительные компоненты конструктора Lego;
- основы программирования роботов в программе Lego Education Mindstorms EV3;
- специальную терминологию.

Обучающиеся будут **уметь**:

- конструировать роботов для решения различных задач;
- составлять программы с различными алгоритмами;
- использовать созданные программы для управления роботами.

Обучающиеся будут **владеть**:

- навыками работы с конструктором Lego;
- навыками работы в среде программирования Lego Education Mindstorms EV3;
- навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКХ УСЛОВИЙ

### 2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

#### Календарно-тематическое планирование. 5 класс (28 ч.)

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения
1.	Правила техники безопасности. ИОТ-14, ИОТ-15*. Что такое робот?	2	
2.	Робот DOBOT – робот-манипулятор	3	
3.	Знакомство с роботом-манипулятором Dobot Magician.	3	

4.	Соревнование «Перемещение кубиков на скорость».	3	
5.	Пульт управления.	3	
6.	Программа LEGO Mindstorm. Понятие команды, программа и программирование		
7.	Программа LEGO Mindstorm. Понятие команды, программа и программирование	3	
8.	Сборка простейшего робота по инструкции. Сборка подвижной платформы(тележка).	3	
9.	Сборка модели робота. Дисплей. Использование дисплея EV3	3	
10.	Проект «Сортировщик цветов» (сборка).	3	
<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата проведения</b>
11.	Проект «Сортировщик цветов» (настройка +программирование).	3	
12.	Проект «ГироБой» (сборка).	3	
13.	Проект «ГироБой» (настройка +программирование)	3	
14.	Составление программы с отложенным стартом.	3	
15.	Отладка программы с отложенным стартом.	3	
16.	Подключение сторонних модулей. Светодиоды.	3	
17.	Проект «Светодиоды».	2	
18.	Подключение сторонних модулей. Датчик освещенности/расстояния.	3	
19.	Проект «Датчик света».	3	
20.	Конвейерная лента. Автоматизация.	3	
21.	Соревнование «Строители».	3	
22.	Соревнование «Проектировщики».	3	
23.	Соревнование «Инженеры».	3	
24.	Самостоятельная работа над проектом. Проект «Мой любимый робот».	3	
25.	Работа над содержанием проекта.	3	
26.	Оформление демонстрационных материалов.	3	
27.	Защита проектов.	3	
28.	Подведение итогов.	2	

**По программе – 81 ч.**

**6 класс****Календарно-тематическое планирование. 6 класс (73 ч.)**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата проведения</b>
1.	Правила техники безопасности. ИОТ-14, ИОТ-15*. Программируемый контроллер образовательного компонента.	2	
2.	Принцип работы светодиодов.	3	
3.	Проект «Светодиод».	3	
4.	Работа резисторов и светодиодов. Создание программы управления яркости светодиодов.	3	
5.	Проект «Управляемый «программно» светодиод».	3	
6.	Принцип работы потенциометра.	3	
<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата проведения</b>
7.	Проект «Управляемый «вручную» светодиод».	3	
8.	Принцип работы пьезодинамика.	3	
9.	Проект «Пьезодинамик».	3	
10.	Принцип работы фоторезистора.	3	
11.	Проект «Фоторезистор».	2	
12.	Принцип работы светодиодной сборки и биполярного транзистора.	3	
13.	Проект «Светодиодная сборка».	3	
14.	Принцип работы тактовой кнопки.	3	
15.	Проект «Тактовая кнопка».	3	
16.	Работа пьезопищалки и кнопки.	3	
17.	Проект «Синтезатор».	2	
18.	Знакомство с явлением дребезга контактов.	2	
19.	Проект «Дребезг контактов».	2	
20.	Принцип работы семисегментного индикатора.	2	
21.	Проект «Семисегментный индикатор».	2	
22.	Принцип работы термистора.	2	
23.	Проект «Термометр».	2	
24.	Передача данных на персональный компьютер.	2	
25.	Проект «Передача данных на ПК».	2	
26.	Передача данных с персонального компьютера.	2	

27.	Проект «Передача данных с ПК».	2	
28.	Принцип работы LCD дисплея.	2	
29.	Проект «LCD дисплей».	2	
30.	Знакомство с работой сервопривода.	2	
31.	Проект «Сервопривод».	2	
32.	Принцип работы шагового двигателя.	2	
33.	Проект «Шаговый двигатель».	2	
34.	Подведение итогов.	2	

**По программе – 82 ч.**

**Календарно-тематическое планирование. 7 класс (73 ч.)**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата проведения</b>
1.	Правила техники безопасности. ИОТ-14, ИОТ-15*. Программируемый контроллер образовательного компонента.	2	
2.	Управление роботом по блютуз. Передача информации между блоками EV3.	3	
3.	Использование датчика касания. Обнаружения касания	3	
4.	Проект «Охранная сигнализация»	3	
5.	Датчик гироскоп. Повороты на заданный угол. Управляемое движение.	3	
6.	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	3	
<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата проведения</b>
7.	Датчик цвета. Калибровка. Проект «Робот колорист»	2	
8.	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	2	
9.	Составление программ, включающих в себя ветвление в среде EV3. Проект	3	
10.	Переменные и константы. Математические операции с данными. Проект	3	
11.	Проект «Фоторезистор».	2	
12.	Изготовление роботаисследователя. Соревнование	3	
13.	«Движение по линии». ПД и ПИД регулятор.	3	

14.	Составление программ «Движение по линии» на скорость. Испытание робота. Соревнование.	3	
15.	Поиск и подсчет перекрестков	3	
16.	Выполнение сложных задач на поле с разметкой	2	
17.	Выполнение сложных задач на поле с разметкой	2	
18.	Выполнение сложных задач на поле с разметкой. Соревнования.	3	
19.	Проект «Дребезг контактов».	2	
20.	Составление программ для «Кегельринга». Испытание робота.	2	
21.	«Кегельринг». Соревнование	2	
22.	«Кегельрингквадро»	2	
23.	«Кегельрингквадро». Соревнование	2	
24.	Передача данных на персональный компьютер.	2	
25.	Проект «Передача данных на ПК».	2	
26.	Передача данных с персонального компьютера.	2	
27.	Проект «Передача данных с ПК».	2	
28.	Принцип работы LCD дисплея.	2	
29.	Проект «LCD дисплей».	2	
30.	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание.	2	
31.	Прохождение лабиринтов роботом.	2	
32.	Лабиринт «туда - обратно».	2	
33.	Лабиринт «туда – обратно».	2	
34.	Разработка собственных моделей. Конструирование и программирование моделей	2	
35.	Подведение итогов.	2	

**По программе – 83 ч.**

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» проводятся на базе МОУ «Эдучанская СОШ» в стационарном, типовом, освещенном и проветриваемом учебном кабинете, который отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленных для помещений, где работают учащиеся, оснащенном типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

### **Материалы и инструменты.**

Конструкторы LEGO Education Mindstorms EV3, компьютеры, проектор, экран.

### 2.3. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участие обучающихся в соревнованиях разного уровня, профильных конференциях и семинарах, внутренних соревнованиях.

Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

Основным результатом обучения является творческая работа – создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета по разделам программы и защиты творческого проекта (Приложение 3).

Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального, городского и более высокого уровней.

### 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

#### **Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Низкий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Высокий уровень</b>
<b>Знают</b>			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
<b>Умеют</b>			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

### Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с конструктором.	Обучающийся самостоятельно собирает робота.	Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает основ конструирования роботов.

Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования.	Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки. С ошибками отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки
--	--	--	--

## 2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**При обучении по программе используются следующие технологии:** группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

***Групповые технологии*** – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

***Технология проектного обучения*** - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

***Технология дистанционного обучения*** - это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационно-коммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с



применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием, Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;
- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

**On-line консультации** проводятся педагогом с помощью электронной почты.

**Здоровьесберегающие технологии.** Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение

занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния работоспособности. Занятия строятся с учетом индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

**Учебное занятие - основной элемент** образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

*Теоретическая часть* проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагогов

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
4. 2. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. – 254 с.
5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

### Для учащихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего–роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	2
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	7
1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	9
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....	10
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН.....	10
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	134
2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 5
2.4.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	15
2.5. Методические материалы.....	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	189

